



GRADO DE INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Título:

**PROYECTO DE BAJA TENSIÓN E
INCENDIOS DE UN HOTEL CON
RESTAURANTE.**

Autor:

Jorge Ordóñez González.

Tutora:

Beatriz Trujillo Martín.

Curso Académico 2019-2020.



GRADO DE INGENIERIA MECANICA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Título:

Memoria

Autor:

Jorge Ordóñez González.

Tutora:

Beatriz Trujillo Martín.

Curso Académico 2019-2020.

INDICE

1. OBJETO.....	1
2. ALCANCE.....	1
3.ANTECEDENTES.....	2
4.PETICIONARIO.....	2
5.EMPLAZAMIENTO.....	2
6.NORMAS, BIBLIOGRAFÍAS Y REFERENCIAS (REVISAR.....	3
6.1 Instalación de baja tensión:.....	3
6.2 Instalación de protección contra incendios:.....	3
6.3 Alumbrado interior y alumbrado de emergencia.....	4
7.SOFTWARE EMPLEADO.....	4
8.DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	4
8.1. Planta sótano.....	4
8.2 Planta baja.....	5
8.3 Planta alta.....	5
9.PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	6
9.1. Introducción.....	6
9.2 Propagación interior.....	6
9.2.1. Sectores de incendios.....	6
9.2.2 Zonas y locales de riesgo especial.....	7
9.2.3. Espacios ocultos.....	8
9.2. Propagación exterior.....	9
9.2.1. Reacción al fuego de los elementos constructivos.....	9
9.3. Evacuación de ocupantes-.....	10
9.3.1. Calculo de la ocupación.....	10
9.3.2. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.....	10
9.3.3. Dimensionado de los medios de evacuación.....	11
9.3.4. Protección de las escaleras.....	12
9.3.5. Puertas en los recorridos de evacuación.....	12
9.3.6. Señalización de los medios de evacuación.....	12
9.4 Instalaciones de protección contra incendios.....	16
9.4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios.....	16
9.4.2 Extintores.....	16
9.4.3 Bocas de incendio equipadas (BIEs).....	18
9.4.4 Grupo contraincendios.....	18
9.4.5 Depósito de agua.....	20
9.4.6 Detector de humo.....	20
9.4.7 Señales de aviso acústicas.....	21

9.4.8	Central de detección.....	22
9.4.9	Detección manual de incendios.....	23
10.	INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.....	24
10.1	Alumbrado.....	24
10.1.1.	Propiedades del diseño de la iluminación.....	24
10.1.2.	Nivel de iluminación.....	25
10.1.3.	Elección de las luminarias.....	26
10.1.4.	Distribución de las luminarias.....	27
10.1.5.	Eficiencia energética y requisitos de uniformidad.....	27
10.1.6.	Alumbrado de emergencia.....	28
10.1.7.	Distribución del alumbrado de emergencia.....	30
10.2	Instalación eléctrica general.....	31
10.2.1	Descripción de la instalación eléctrica de enlace.....	31
10.2.1.1	Red eléctrica de distribución.....	31
10.2.1.2	Acometida.....	31
10.2.1.3	Derivación individual.....	33
10.2.1.4	Cuadro general de protección y medida.....	33
10.2.1.5	Contador.....	35
10.2.2	Instalación interior.....	36
10.2.3	Cuadro general de distribución.....	36
10.2.4	Interruptor de control de potencia.....	37
10.2.5	Limitador de sobretensiones permanente.....	38
10.2.6	Interruptor General Automático (IGA).....	39
10.2.7	Interruptor Diferencial Retardado. (IDR).....	39
10.2.8	Toma a Tierra.....	40
10.2.9.	Protección contra sobretensiones.....	41
10.2.9.1.	Categorías de las sobretensiones.....	41
10.2.9.2.	Medidas para el control de las sobretensiones.....	42
10.2.9.3.	Selección de los materiales en la instalación.....	42
10.2.10	Subcuadros.....	43
10.2.10.1	Cuadro de hotel (Hotel).....	43
10.2.10.2	Cuadro de sótano (C-SÓTANO).....	44
10.2.10.3	Cuadro incendios (C-INCENDIOS).....	44
10.2.10.4	Cuadro de restaurante (C-RESTAURANTE).....	45
10.2.11	Instalaciones interiores y receptoras.....	45
11.	TIEMPO DE EJECUCIÓN.....	48
12.	PRESUPUESTO.....	48

HOJA DE IDENTIFICACIÓN

TITULO DEL PROYECTO

Proyecto de baja tensión e incendios de un hotel con restaurante.

EMPLAZAMIENTO GEOGRÁFICO DEL PROYECTO

Avenida Juan Carlos I, s/n, código postal 38612 en la localidad del Médano en Santa Cruz de Tenerife

PERSONA FÍSICA O JURÍDICA QUE HA ENCARGADO EL PROYECTO

Escuela Superior de Ingeniería Industrial Mecánica, Universidad de La Laguna

DATOS DEL AUTOR DEL PROYECTO

Nombre: Jorge Ordóñez González

DNI: 78851063-W

Correo electrónico: alu0100533354@ull.edu.es

TUTOR/A DEL PROYECTO

Nombre: Beatriz Trujillo Martín

Correo electrónico: btrumar@ull.edu.es

ABSTRACT.

This paper contains the design and calculations of a low-voltage and fire-fighting installation in a hotel with restaurant, taking into consideration the current regulations. The hotel is located in the village of el Médano, on the island of Tenerife.

This project is made up of a descriptive report of the electrical and fire-fighting installations, the supporting calculations for each one of them, the plans of the building. It also includes the general specifications describing the regulatory, legal and administrative aspects, a basic health and safety study that contains the measures for prevention and technical protection and finally, the financial estimate to carry out the project.

Regarding its layout, the building is made up of three floors. The lower floor is for private use, the middle floor is where the main activity of the hotel is carried out and the top floor, which has access from the outside, is where the restaurant is located.

The aim of this project is to grant the safety and correct functioning of the low-voltage and fire-fighting installations in the whole structure of the hotel.

1. OBJETO.

El proyecto tiene por objetivo principal definir, mediante interpretación de normativa, cálculos y representación gráfica, la instalación contraincendios y de baja tensión para su ejecución en un hotel con restaurante situado en la parcela que se describe en este proyecto según normativa vigente. Para ello, se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Analizar el diseño de tipo de edificio según consideraciones de las normativas de contraincendios e instalación de baja tensión.
- Analizar la normativa para establecer los elementos obligatorios a proyectar en función del uso y tipo de edificio.
- Realizar los cálculos necesarios para determinar el nivel de riesgo intrínseco del edificio.
- Realizar los cálculos necesarios para definir los equipos contraincendios requeridos.
- Realizar un análisis de iluminación interior con el programa informático DIALux
- Realizar la representación gráfica mediante planos de obra para la instalación de contraincendios y baja tensión a través del AUTOCAD.
- Crear los documentos que integran un proyecto de ejecución de instalaciones contraincendios y baja tensión.

2. ALCANCE.

El proyecto está relacionado con la ingeniería industrial y se trata de una instalación contraincendios y de baja tensión de un hotel, establecimiento de pública concurrencia.

En concreto se desarrolla un trabajo en un hotel con restaurante destinado al turismo de playa.

Se busca dar un servicio de calidad y seguridad a los usuarios. El proyecto servirá para obtener las autorizaciones correspondientes de los organismos públicos correspondientes: el Ayuntamiento de Granadilla de Abona, consejería de Industria y de Turismo.

Se considera una instalación de protección del edificio con los elementos de detección, extinción y evacuación contraincendios, así como, la instalación de baja tensión que contempla la iluminación y la instalación eléctrica general.

3.ANTECEDENTES.

En hotel está construido desde 2001 y ya tiene ejecutadas las dotaciones básicas, tales como abastecimiento de agua, saneamiento, pero no está definido la instalación contra incendios ni la electricidad de baja tensión por lo que el cliente solicita el diseño de la misma cumpliendo la normativa vigente.

4.PETICIONARIO.

Este proyecto se redacta por petición de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología de la Universidad de La Laguna, con sede en Avenida Astrofísico Francisco Sánchez s/n, 38206 La Laguna.

5.EMPLAZAMIENTO.

El establecimiento del hotel con restaurante se ubica en Avenida Juan Carlos I, s/n, código postal 38612, en la localidad del Médano en Santa Cruz de Tenerife.



Ilustración 1 Emplazamiento (Fuente: Google Maps)

6.NORMAS, BIBLIOGRAFÍAS Y REFERENCIAS.

Para la elaboración de este proyecto se deben aplicar la normativa legal que se describe a continuación:

6.1 Instalación de baja tensión:

-Reglamento Electrotécnico de Baja de Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, según Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

-Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

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

- Orden de 16 de abril de 2010 [Consejería de Empleo, Industria y Comercio], por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. Y Distribuidora Eléctrica del Puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de de la Comunidad Autónoma de Canarias.

-Especificación Particular (NRZ103) de Endesa para la Centralización de contadores.

-DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.

6.2 Instalación de protección contra incendios:

-Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

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

-Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad contraincendios.

- Normas CEPREVEN en materia de instalaciones de protección contraincendios.

6.3 Alumbrado interior y alumbrado de emergencia

-Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, y publicado en B.O.E. nº 74 de fecha 28 de marzo de 2006. En especial, los Documentos Básicos HE 3: Eficiencia Energética de las instalaciones de Iluminación y SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

-Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) en su ITC-BT-28: Instalaciones en locales de pública concurrencia.

-UNE-EN 12464-1: Iluminación en los lugares de trabajo.

7.SOFTWARE EMPLEADO.

En el desarrollo de este proyecto se han utilizado diversos programas para el diseño, cálculo y dimensionamiento de las distintas instalaciones. Los principales programas que se han empleado son los siguientes:

-Dialux. es un software gratuito de DIAL que permite crear proyectos de iluminación profesionales.

-AutoCAD. Programa de diseño y modelado.

-Microsoft Excel. Hoja de cálculo utilizada para el dimensionamiento de la instalación de baja tensión.

-Microsoft Word. Procesador de texto con el que se han redactado todos los documentos que conforman este proyecto.

8.DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

El edificio consta de tres plantas: planta sótano, planta baja y planta alta. El edificio presenta dos espacios diferenciados con comunicación interior entre ellos, a través de un ascensor. Cada espacio tiene su acceso independiente desde el exterior, siendo el de la planta alta a través de una escalera.

8.1. Planta sótano

Esta área pertenece a la planta más baja del edificio, alberga cuatro estancias: Dos almacenes, una sala de máquina y una sala de reuniones. Entre estas estancias hay un pasillo con la salida exterior y un ascensor para acceder a las otras dos plantas.

8.2 Planta baja

El hotel se encuentra en la planta central del edificio, a través de la puerta principal llegas a la recepción. En la propia recepción se encuentra el acceso a tres de las habitaciones, la última habitación se encuentra al final del pasillo, al cual se accede también a través de la recepción. En el citado pasillo se encuentra también la cocina del personal. Cada una de las habitaciones están equipadas con cocina.

8.3 Planta alta

El restaurante se encuentra en la planta alta, se puede acceder tanto por la parte exterior como por la parte interior del edificio, por el ascensor. Al subir, bien por las escaleras o bien por el ascensor, nos encontramos con la barra del restaurante. Desde el restaurante se tiene acceso directo a la cocina, a los aseos, al almacén y a la parte exterior, donde se encuentra la terraza

Planta	Zona	Estancia	Superficie (m2)
Baja	Común	Recepción	41
Baja	Común	Habitación 1	37
Baja	Común	Habitación 2	27
Baja	Común	Habitación 3	33
Baja	Común	Habitación 4	25
Baja	Privado	Cocina personal	9
Alta	Privado	Cocina restaurante	23
Alta	Común	Terraza	90
Alta	Común	Almacén 3	17
Alta	Común	Baño restaurante M	7
Alta	Común	Baño restaurante H	5,5
Alta	Común	Sala restaurante	80
Alta	Común	Sala restaurante barra	20
Sótano	Privado	Sala de bomba	35,55
Sótano	Privado	Sala de reuniones	25
Sótano	Privado	Almacén 1	32,8
Sótano	Privado	Almacén 2	26,59
Total			533,44

Tabla 1 Superficies del edificio. (Fuente: propia)

9.PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

9.1. Introducción.

En este apartado se abordará la previsión y el dimensionado de los elementos de protección de contraincendios de este hotel rural con restaurante de acuerdo al Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio. Esta dotación contempla la detección, extinción y evacuación contraincendios

9.2 Propagación interior.

9.2.1. Sectores de incendios.

Un sector de incendios es un espacio o zona de un edificio compartimentada respecto del resto mediante elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego, con el fin de que, en caso de producirse un incendio en uno de los sectores del edificio no se propague al resto durante un periodo de tiempo. Los locales de riesgo especial no se consideran sectores de incendio.

La compartimentación en sectores de incendio del edificio en cuestión se hará según la tabla 1.1 de la sección SI1 del documento básico de seguridad en caso de incendio. Dicha compartimentación viene dada según el uso que tenga el local.

En el caso general dicha tabla dice:

- Todo establecimiento debe constituir un sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea residencial vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea docente, administrativo o residencial público.

- Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que está integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites:

Zona de alojamiento o de uso administrativo, comercial o docente cuya superficie construida exceda de 500 m².

Según le caso general se realizará una sectorización de incendios separando la zona de hotel localizada en la planta baja, la segunda división estará en la planta alta ya que el restaurante realiza otro tipo de actividad.

En el caso de pública concurrencia, el documento indica:

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.

Memoria

- Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que:

- a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;
- b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio
- c) los materiales de revestimiento sean B-s1, d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos
- d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m²
- e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

- Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.

Aplicando el caso de pública concurrencia que define este proyecto no superamos los 2500 m², por tanto, no se realiza una sectorización. Por otro lado, este edificio está dividido en dos partes totalmente diferenciadas, en la planta baja el hotel y la planta alta el restaurante que tiene acceso por la parte exterior del edificio.

10.2.2 Zonas y locales de riesgo especial.

Las zonas y locales de riesgo especiales integrados en los edificios se dividen en tres grados: bajo, medio y alto, según la tabla 2.1 de la sección SI1 del documento básico de seguridad en caso de incendio.

Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Según estos criterios **nuestro establecimiento posee varias zonas de riesgo especial:**

-La recepción es una zona de riesgo especial ya que se instala el cuadro general de mando y protección principal.

-La cocina del restaurante es de riesgo bajo ya que la potencia contratada está en el intervalo de 30 a 40 KW.

Todas las zonas descritas anteriormente deberán de cumplir con las condiciones recogidas en la tabla 2.2 que se presenta a continuación:

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
<i>Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾</i>	R 90	R 120	R 180
<i>Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ^{(2)/(4)}</i>	EI 90	EI 120	EI 180
<i>Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio</i>	-	Sí	Sí
<i>Puertas de comunicación con el resto del edificio</i>	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
<i>Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾</i>	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

Tabla 2 Condiciones zonas de riesgo especial (Fuente: CTE DB SI)

Los cuartos de grupos de presión de abastecimiento de instalaciones de protección contra incendios o de instalaciones de climatización no tienen la consideración de locales de riesgo especial conforme al CTE DB SI.

Cabe recordar, sin embargo, que los grupos de presión para instalaciones de PCI forman parte de dichas instalaciones y tanto estas como sus recintos se regulan por el RIPCI, por lo que deben cumplir dicho reglamento, así como las normas UNE a las que remite.

9.2.3. Espacios ocultos.

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones como pueden ser cables, tuberías, conductos de ventilación, etc., excepto las penetraciones que tengan una sección inferior a 50 cm². Para mantener dicha resistencia se usarán los siguientes medios:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado.

- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

9.2. Propagación exterior.

En este apartado se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

9.2.1. Reacción al fuego de los elementos constructivos.

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.2 Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica:

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

Tabla 3. Revestimientos (Fuente: CTE DB SI)

En las zonas ocupables de techos y paredes incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas.

Todos los revestimientos incluyen las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

9.3. Evacuación de ocupantes-

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

9.3.1. Cálculo de la ocupación.

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

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

En el apartado de cálculo, se clasifica la ocupación que contempla cada zona del recinto, así como **la ocupación total del edificio asciende a 135 personas.**

9.3.2. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

El proyecto se calcula el recorrido de evacuación y salida de emergencias, cada planta tiene su salida de emergencia con salida al exterior, las longitudes de los recorridos no exceden de 50 m según el documento básico de seguridad contra incendios en la sección SI3 de evacuación de ocupantes.

El edificio tiene 3 salidas de emergencia, todas comunican con el exterior, una de ellas se encuentra en el sótano con salida a un patio interior, la segunda se encuentra en la recepción del hotel rural y la última en la entrada al restaurante, esta con unas escaleras descendentes hacia la calle.

Las numerosas salidas de emergencia y la longitud de los recorridos de evacuación cumplen con las especificaciones requeridas por el DB.SI3. En el anexo de planos se puede ver los recorridos de evacuación para cada salida.

9.3.3. Dimensionado de los medios de evacuación.

El dimensionado de los elementos de evacuación como puede ser pasillos, puertas o escaleras se debe dimensionar en función de su actividad y el tránsito de los ocupantes. En la tabla 4.1 indica cómo realizar el dimensionado:

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s^{(9)}$
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

Tabla 4 Dimensionado de los elementos de la evacuación. (Fuente: CTE DB SI)

Donde A es el ancho del elemento y P el número de personas cuyo paso está previsto por el punto que se ha dimensionado la anchura.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

9.3.4. Protección de las escaleras.

En la tabla 5.1 del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación, en nuestro local de pública concurrencia **no supera una altura de escalera superior a 10 metros por lo tanto no necesitará protección.**

9.3.5. Puertas en los recorridos de evacuación.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

9.3.6. Señalización de los medios de evacuación.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 que establece los niveles de luminosidad y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003. La norma UNE 23035 establece 2 categorías de productos luminiscentes en función de la luminosidad emitida:

-Productos de categoría A de alta luminiscencia que se emplearán preferentemente para señales y balizamientos de lugares de concentración pública o con iluminación exclusivamente artificial.

-Productos de categoría B de menor luminancia que los A, que se podrán emplear para el resto de casos.

A continuación, le mostramos el cuadro de luminarias mínimas requeridas por las normas UNE para placas y láminas luminiscentes:

Memoria

	UNE 23035 Categoría A	UNE 23035 Categoría B
10 minutos	210 mcd/m ²	40mcd/m ²
60 minutos	29 mcd/m ²	5,6 mcd/m ²
T. Atenuación*	3.000 minutos	800 minutos

*Tiempo de atenuación es el transcurrido hasta que su luminancia se reduce a 0,32 mcd/m².

Tabla 5 Luminarias mínimas requeridas (Fuente: CTE DB SI)

El proyecto utilizará luminarias del tipo A por la actividad que se realiza, en este caso deberá proporcionar 210mcd/m² en 10 minutos o 29mcd/m² en 60 minutos con un tiempo de atenuación de 3000 minutos, una vez transcurrido este tiempo la luminancia se reduce 0.32 mcd/m².

Toda señal debe ir identificada de forma duradera con la denominación del producto según su categoría (clase A o B). valores lumínicos del producto y la fecha de fabricación (año/mes). Para las placas fotoluminiscentes con Categoría A y B, el material en el que están fabricadas estas señales es PVC fotoluminiscente 0,7mm. con pictogramas serigrafiados.

El color de la señal tiene gran importancia ya que, en función de éste, y la forma geométrica se determina qué tipo de mensaje ofrece. Podemos agrupar las señales por su forma y color en las que se fija el color rojo como color de seguridad, el blanco como color de contraste para símbolos y textos. El color de seguridad ocupe al menos el 50% de la superficie de la señal. La dimensión de la señal obtenida se adecuará a las dimensiones tipo estandarizadas por la norma UNE 81501. Señaladas en la tabla que se muestra a continuación.

RELACION ENTRE EL TAMAÑO DE LA SEÑAL Y DISTANCIA DE OBSERVACION	
Dimensión en la señal (lado mayor en mm)	Distancia máxima de ubicación en m
105	4,70
148	6,62
210	9,39
297	13,28
420	18,78
594	26,56
841	37,61
1.189	53,17

Tabla 6 Dimensiones de señalización según distancia. (Fuente: CTE DB SI)

Se utilizarán las señales de evacuación conforme a la distribución y recorrido del edificio definidas en la norma UNE 23034:1988, indicando la medida normalizada

Memoria

para ser vista desde una distancia de hasta 10 m y de acuerdo a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”,
- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

Las dimensiones de las señales utilizadas en este proyecto son las siguientes:



Medidas: 247mm x 210mm.



Medidas: 320mm x 210mm.



Medidas: 210mm x 350mm.



Medidas: 350mm x 210mm.



Medidas: 210mm x 350mm.

Las siguientes señales se situarán junto a los sistemas de protección de incendios, de manera claramente visible. Las utilizadas en el proyecto son las siguientes:



Ilustración 1 Señalización de protección de incendios.

9.4 Instalaciones de protección contra incendios.

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

9.4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 de la sección SI4 del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

9.4.2 Extintores

Los extintores portátiles, según normativa, serán de eficacia 21A -113B y se instalarán cada 15 metros de recorrido en cada planta, como máximo desde todo origen de evacuación. Los extintores previstos serán de dos tipos ya que existen distintos tipos de fuego:

-Extintor de polvo: El de polvo químico seco, polvo triclase (ABC) en su mayoría estos agentes son el fosfato monoamónico y el bicarbonato potásico. Es el más conocido y ampliamente usado para sofocar el fuego en todo tipo de locales, principalmente por la eficacia de su agente extintor. El polvo extintor es una sustancia sólida cuyas partículas son menores de 500 micras.

Su toxicidad es nula, sin embargo, no nos podemos exponer a una descarga masiva que podría producir problemas respiratorios o de vista. Está especialmente indicado su utilización en fuegos compuestos o que se inicien en cualquier tipo de materiales combustibles. Generalmente, estos extintores vienen con una capacidad de 6 Kg de polvo ABC.

Su funcionamiento es sencillo e intuitivo retirando la anilla de seguridad, dirigir la manguera a la base de la llama. Por último, apretar la maneta para accionar y expulsar el contenido en caso de incendio.

-Extintores de CO₂: El dióxido de carbono es un gas que tiene una serie de propiedades que lo hacen perfecto para la extinción de incendios. El CO₂ es un gas que no es combustible y que no reacciona químicamente con otras sustancias por lo que puede ser utilizado para apagar una gran cantidad de tipos de fuego. El CO₂

Memoria

al ser un gas permite ser comprimido dentro del extintor de incendios por lo que no es necesario ningún otro producto para descargarlo. Otra de las propiedades del CO₂ es que no conduce la electricidad por lo que puede ser usado para apagar incendios cargados eléctricamente. Los extintores de CO₂ no dejan ningún tipo de residuo después de su utilización por lo que puede ser utilizado sin necesidad de limpiar luego la zona.

Cuando descargamos un extintor de dióxido de carbono lo que se produce es una gran nube blanca debido a las pequeñas partículas de hielo seco. Como el CO₂ se encuentra a presión dentro del extintor de incendios cuando se realiza la descarga se produce frío, es el resultado del cambio de estado de un gas. Este frío produce condensación de agua que se suma a la nube producida por el dióxido de carbono.

Los tipos de extintores empleados son los de polvo ABC y para las zonas de almacenamiento, cerca de los cuadros eléctricos se colocan extintores de CO₂ con el fin de aumentar la seguridad en estas zonas que tiene riesgo de tener fuegos de carácter eléctrico o químico. En este edificio se podrán dar fuegos de tipo A, B y C que son los más comunes y se describen a continuación:

-Fuego Tipo A: son fuegos creados por materiales orgánicos sólidos, que pueden formar brasas, tales como maderas, papel, cartón, textiles...

-Fuegos Tipo B: son aquellos en los que hay líquidos inflamables y sólidos que se funden con facilidad, este tipo de fuegos son creados por hidrocarburos, parafinas, alcoholes etc.

-Fuegos Tipo C: este tipo de fuegos son aquellos que se encuentran cargados eléctricamente debido a que han sido creados por elementos eléctricos como fusibles, herramientas eléctricas, interruptores...

El número total de extintores a colocar es de 6 unidades: 3 de tipo CO₂ colocados en la entrada de la planta sótano, en recepción cerca del cuadro eléctrico y en la cocina del restaurante y por otro lado se colocarán 3 unidades de tipo ABC situados en la sala del restaurante, en pasillo del hotel y cerca del ascensor de la planta sótano.

Estos extintores se han colocado en los puntos donde exista una mayor probabilidad de originarse un incendio, a ser posible próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. En el anexo planos queda reflejado la ubicación de cada uno de ellos debidamente señalizados de acuerdo a la norma UNE 23.033, parte I.

9.4.3 Bocas de incendio equipadas (BIEs).

Se trata de equipos de material contra incendio fijos anclados a la pared y conectados a una toma de agua. Las B.I.E.s. son los armarios con manguera y un cristal que se rompe fácilmente para poder accionar el mecanismo de extinción de incendios. Estos sistemas contra incendios son apropiados para pequeños incendios, son aconsejables para atacar los fuegos en sus inicios.

Por normativa encontraremos estas mangueras a una distancia máxima de 5 metros de las puertas de salida. Entre un BIE y otro no puede existir una distancia superior a los 50 metros. La altura a la que debe estar instalado es siempre de 1,50 metros para ser accesible a cualquier persona adulta.

Además, encontraremos una señal luminiscente en el lugar dónde se encuentra el BIE por si el incendio hubiese cortado la corriente eléctrica.

En este edificio no es necesario la instalación de BIE, la normativa no exige la colocación de estas en edificios de riesgo bajo, cuando la superficie total construida no supere los 1000 m^2 **pero se diseñará una red de estos equipos, para cubrir en seguridad los posibles riesgos contraincendios que puedan existir y realizar una extinción rápida.**

El modelo utilizado es el CH251R de la marca CHESTER es una BIE de 25 mm, con caja y puerta ciega pintadas de rojo de tamaño 600x750x215 mm, completa con devanadera fija, 20 metros de manguera Alflex de 25mm, boquilla Viper VTE 1550. Está certificadas N por AENOR conforme a la Norma UNE EN 671-1.



Ilustración 2 CHESTER CH251R

9.4.4 Grupo contraincendios.

El grupo de presión contra incendios es un sistema de impulsión cuyo objetivo es suministrar un caudal de agua determinado a una presión suficiente en los distintos puntos de suministro de una instalación de protección contra incendios.

El grupo elegido para esta instalación es AF Matrix 18-6/4 compuesto por una bomba principal eléctrica de 5.5 cv a 2900 rpm y una bomba jockey CVM A/12, de 1.2 CV a 2900 r.p.m que su función es la de mantener presurizada toda instalación o bien

Memoria

hacer frente a pequeñas demandas o posibles fugas que existieran. Su funcionamiento está controlado por un presostato que detecta las variaciones de presión en la instalación. El diámetro para la boca de aspiración de la bomba principal eléctrica es de 2", con un caudal de $12m^3/h$ con una altura manométrica de 50 m.c.a. El circuito de esta instalación está ilustrado en el anexo planos y dimensionado en planos.

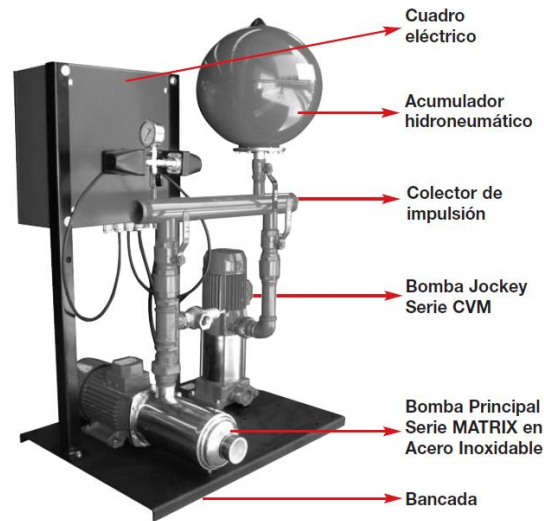


Ilustración 3 Componentes AF Matrix 18-6/4

		CAUDAL TOTAL (m ³ /h)									
		12	24	36	48	60	72	84	100	120	150
ALTIMETRO MANOMÉTRICA TOTAL (m.c.l.)	40	AF MATRIX 18-6/4 AF 3M 32-200/4	AF 3M 40-200/5,5	AF 3M 50-200/9,2	AF 3M 50-200/9,2	AF ENR 65-200/15	AF ENR 65-200/15	AF ENR 65-200/18,5	AF ENR 80-200/18,5	AF ENR 80-200/22	AF ENR 100-200/30
	45	AF MATRIX 18-6/4 AF 3M 32-200/4	AF 3M 40-200/7,5	AF 3M 50-200/9,2	AF 3M 50-200/9,2	AF ENR 65-200/15	AF ENR 65-200/18,5	AF ENR 65-200/18,5	AF ENR 80-200/22	AF ENR 80-200/30	AF ENR 100-200/37
	50	AF MATRIX 18-6/4 AF 3M 32-200/5,5	AF 3M 40-200/7,5	AF 3M 50-200/11	AF 3M 50-200/11	AF ENR 65-200/18,5	AF ENR 65-200/22	AF ENR 65-200/22	AF ENR 80-200/30	AF ENR 80-200/30	AF ENR 100-200/37
	55	AF MATRIX 18-6/4 AF 3M 32-200/5,5	AF 3M 40-200/11	AF 3M 50-200/11	AF 3M 50-200/11	AF ENR 65-200/22	AF ENR 65-200/22	AF ENR 65-200/30	AF ENR 80-200/30	AF ENR 80-200/37	AF ENR 80-200/37
	60	AF MATRIX 18-6/4 AF 3M 32-200/5,5	AF 3M 40-200/11	AF 3M 50-200/15	AF 3M 50-200/15	AF ENR 65-200/30	AF ENR 65-200/30	AF ENR 65-250/30	AF ENR 80-200/37	AF ENR 80-200/37	AF ENR 100-250/45
	65	AF 3M 32-200/5,5	AF 3M 40-200/11	AF 3M 50-200/15	AF 3M 50-200/15	AF ENR 65-250/30	AF ENR 65-250/30	AF ENR 65-250/30	AF ENR 80-250/37	AF ENR 80-250/45	AF ENR 100-250/55
	70	AF MD 32-250/9,2 AF ENR 32-250/11	AF ENR 40-250/15	AF ENR 50-250/18,5	AF ENR 50-250/22	AF ENR 65-250/30	AF ENR 65-250/30	AF ENR 65-250/37	AF ENR 80-250/45	AF ENR 80-250/45	AF ENR 100-250/55
	75	AF MD 32-250/9,2 AF ENR 32-250/11	AF ENR 40-250/15	AF ENR 50-250/22	AF ENR 50-250/22	AF ENR 65-250/37	AF ENR 65-250/37	AF ENR 65-250/37	AF ENR 80-250/45	AF ENR 80-250/45	AF ENR 100-250/75
	80	AF MD 32-250/9,2 AF ENR 32-250/11	AF ENR 40-250/15	AF ENR 50-250/22	AF ENR 50-250/30	AF ENR 65-250/37	AF ENR 65-250/37	AF ENR 65-250/37	AF ENR 80-250/45	AF ENR 80-250/55	AF ENR 100-250/75
	85	AF MD 32-250/11 AF ENR 32-200/15	AF ENR 40-250/18,5	AF ENR 50-250/30	AF ENR 50-250/30	AF ENR 65-250/45	AF ENR 65-250/45	AF ENR 65-250/45	AF ENR 80-250/45	AF ENR 80-250/55	AF ENR 100-250/75

Tabla 7 Tabla de selección de grupo.

9.4.5 Depósito de agua.

Se hace necesario un aljibe de 12000 litros para garantizar el abastecimiento de agua al caudal y presión requeridos por el sistema. Hay habilitado un cuarto para la instalación del grupo de presión y los depósitos situado en el sótano. Por problemas de dimensionales un solo depósito de 12000 litros es inviable, se instalará 4 depósitos de 3000l de la marca Aqualentz modelo ATM 3000 con forma rectangular fabricados en una sola pieza en polietileno de alta densidad y alto peso molecular por extrusión-soplado, lo que garantiza totalmente su estanqueidad e impermeabilidad.



Ilustración 4 Aqualentz ATM 3000.

9.4.6 Detector de humo

Para la instalación de detector de humo debe ocurrir que en los establecimientos de pública concurrencia exceda más de 1000 personas de aforo o que su ocupación en el conjunto de zonas y plantas de un mismo sector de incendios exceda de 500 personas o cuando la evacuación esté prevista para más de 500 personas. El edificio no está obligado a disponer de la instalación de detectores de humo al no cumplir ningún criterio anterior, pero, por seguridad, se contempla este sistema,

Se instalará los siguientes detectores de humos:

-Detector de humos: Los detectores de humo son los modelos más sencillos, estos están basados en la absorción de la luz. Los detectores ópticos poseen una cámara donde se encuentra un dispositivo que se activará cuando la luz infrarroja que emite se vea perturbada por algún elemento.

-Detector de llamas: Los detectores de llamas, detectan las radiaciones infrarrojas o ultravioletas que acompañan a las llamas, contienen una célula captadora, filtros

Memoria

ópticos y un equipo electrónico que amplifica la señal para conseguir una correcta detección del incendio.

-Detector de humos por infrarrojos: La Barrera Infrarroja de humo funciona siguiendo los principios de oscurecimiento de la luz. El elemento fotosensible de las barreras Infrarrojas de detección de humo percibe la luz producida por el transmisor en una condición normal. El receptor es calibrado con un nivel de sensibilidad pre-programado basado en un porcentaje total de oscurecimiento. Las barreras infrarrojas de detección de humo ofrecen varios ajustes de sensibilidad para elegir.

En este caso se colocarán un total de 17 detectores repartidos en entre las 3 plantas: 4 unidades en la planta alta (restaurante), 9 en la planta de la baja y 4 en la planta sótano. Se instalará un detector de humo por infrarrojos en la cocina del restaurante el modelo recomendado es NFXI-SMT3 de la marca Notifier que incorpora tres elementos de detección independientes para actuar como un único equipo: detección IR para medir los niveles de radiación en el ambiente y los parámetros de las llamas, la detección óptica y la térmica. Los 16 detectores de humo restantes son también de la marca Notifier modelo NFXI-OPT ideal para fuegos de evolución lenta, con partículas de humo visibles. Incorpora funciones de test manual y automático y direccionamiento manual decádico.

NFXI-SMT3



Ilustración 5 Detector de humo infrarrojo NFXI-SMT3

NFXI-OPT



Ilustración 6 Detector de humo infrarrojo NFXI-OPT

9.4.7 Señales de aviso acústicas

Las sirenas de alarma sirven para dar el aviso sonoro en caso de incendio, en este proyecto se han instalado debido a la presencia de personas con dificultades auditivas o con discapacidades de tipo sonoro, deben colocarse tanto en el exterior como dentro del establecimiento según la cual se indica en el Reglamento de Seguridad Contra incendios.

El tono de las sirenas utilizado para los avisos de incendio debe ser diferenciado de cualquier otro. Debe garantizarse un nivel sonoro mínimo de 65 dB en condiciones normales en todos los puntos del recinto, por ello se recomienda la instalación de

Memoria

modelo WSS-PC-I02 de marca Notifier que posee una luz que emite un flash intermitente en caso de activación de la alarma y con potencia de 90 a 98 dB.

WSS-PC-I02



Ilustración 7 señal acústica Notifier WSS-PC-I02

9.4.8 Central de detección.

La central de detección es una unidad de control que sirve para supervisar de forma automática los sectores de incendio del edificio y controla todos los detectores que se distribuyen por el edificio. Los detectores de incendio se encuentran conectados a la central mediante una serie de canales, de esta forma si un detector falla se puede identificar qué zona está afectada.

Además, la central de detección también se encuentra conectada a los elementos de aviso de incendio como son las sirenas tanto interior como exterior y tras detectar un incendio, la centralita activa los elementos de aviso, conectando las sirenas de alarma y dando aviso al servicio de bomberos.

Se instalará una sola central de detección marca Notifier modelo AM-8200-EU ubicada en la recepción del hotel rural detrás del mostrador la cual dispondrá de varios canales de alimentación.

AM-8200-EU



Ilustración 8 Central de detección Notifier AM-8200-EU

9.4.9 Detección manual de incendios.

Este tipo de detección lo realizan las personas, para ello se ha dispuesto de una serie de pulsadores manuales distribuidos de manera estratégica por edificio. Estos pulsadores han sido colocados de manera que cumplan con la normativa legal vigente, pero además se han colocado de manera que sean visibles para los ocupantes, y también que sean de fácil acceso para que así los ocupantes puedan alertar de un incendio en la mayor brevedad de tiempo posible.

Cuando el pulsador manual de alarma o estación manual es activada, transmite una señal a la Central de detección de incendios. Esta activa una alarma de bajo volumen ubicada en la misma central de detección y después de unos segundos o minutos, según las normativas, activará las sirenas.

Se han instalado tres pulsadores manuales; uno en cada planta, el modelo utilizado es NRX-WCP de la marca Notifier que es un pulsador manual de alarma estanco y resistente al agua, vía radio direccionales de 01 a 159 y es posible armarlo de nuevo.

NRX-WCP



Ilustración 9 Central de detección Notifier NRX-WCP

10. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.

10.1 Alumbrado.

Este proyecto tiene como objetivo una instalación de iluminación capaz de llegar a los niveles de luz adecuados para cada zona del edificio. El alumbrado en este edificio consta de dos partes, el alumbrado general y el de emergencia.

Existen diversos criterios para desarrollar la instalación de iluminación como son la uniformidad que es el cociente entre luminancia mínima y la máxima de un local, el deslumbramiento y las curvas de distribución luminosa. A través del programa DIALux podremos determinar el tipo y la cantidad de luminaria utilizada.

10.1.1. Propiedades del diseño de la iluminación.

Para determinar qué tipo de luminaria y que cantidad se utiliza necesitamos determinar las propiedades de cada estancia. En la siguiente tabla se determina la altura de cada planta y la instalación de falso techo:

Estancia	Planta	Altura de techo(m)	Falso techo
Sótano	-1	3	Sí
Hotel	0	3	Sí
Restaurante	1	3	Sí

Tabla 8 Alturas del techo (Fuente: elaboración propia)

En la tabla anterior indica que todas las estancias presentan un falso techo, la altura total es de 3 metros y con la instalación del falso techo la altura real es de 2.8 metros. Con la instalación de falso techo se realizará el circuito eléctrico de luminarias en el interior de este.

Otra propiedad a tener en cuenta en el diseño de iluminación es la reflexión de las superficies que es la cantidad de luz que se puede reflejar en las paredes, techo y el suelo. En la siguiente tabla representa los valores utilizados en todas las estancias con unas características estándar.

Estancias.	G. reflexión techo (%)	G. reflexión paredes (%)	G. reflexión suelo (%)
Todas	70	50	20

Tabla 9. Grados de reflexión. (Fuente: elaboración propia)

Memoria

Otro de los factores a tener en cuenta es su mantenimiento que depende del tipo de luminaria y el grado de polvo y suciedad existente, tipo de lámpara utilizada, número de limpiezas anuales y sistema de reposición de lámparas. Su objetivo será mantener los valores de luminosidad en comparación a los iniciales.

Este factor utiliza valores entre 0.5 y 0.8, este último valor se utiliza en locales limpios, luminarias cerradas donde se realiza limpieza con frecuencia. EL factor de mantenimiento de los locales de pública concurrencia es de un 80% que es el utilizado para el hotel y restaurante, por otro lado, el sótano tendrá un factor de mantenimiento del 60% estos valores están representado en la siguiente tabla:

Zonas	Factor de mantenimiento (%)
Sótano	60
Hotel	80
Restaurante	80

Tabla 10. Factor de mantenimiento estándar. (Fuente: elaboración propia)

Los elementos como mobiliario y ventanas que están en los planos originales no se han tenido en cuenta para el diseño de iluminación de este edificio.

10.1.2. Nivel de iluminación.

La iluminancia o nivel de iluminación se define como el flujo luminoso que incide sobre una superficie y su área, su unidad de medida es el Lux. La siguiente tabla determina los establecen valores predeterminados para cada tipo de zona:

Tipo de área.	Iluminación. (lux)
Pasillos	50
Aseos	200
Cocinas	350-700
Baños	200
Dormitorios	100-400
Escaleras	100
Recepción	100-400
Sala restaurante	100-600
Almacén	50-400
Sala de reunión	200-1000

Tabla 11. Niveles de iluminación. (Fuente: elaboración propia)

Memoria

Los niveles determinados en la tabla anterior no son estrictos, se permite un margen de variación aceptable, siempre que no incumpla la normativa.

Para calcular el nivel de iluminación de cada zona necesitamos tomar plano útil o de trabajo que indica la altura respecto al suelo a la cual se realizarán las actividades dentro del local, esta altura puede ser general o local y en caso de no conocerse, establece que se puede considerar esta altura de 0,75 m para trabajo realizado sentado y 0,85 m para el trabajo realizado para el trabajo realizado de pie. En la siguiente tabla establece el plano útil para cada zona.

Zonas	Plano útil (m)
Todo el edificio	0,85

Tabla 12. Altura de plano útil. (Fuente: elaboración propia)

10.1.3. Elección de las luminarias.

El tipo de luminarias utilizadas en este edificio son de la marca Philips debido a su amplia gama de productos de iluminación y la fácil disponibilidad en cualquier punto de venta. Todas estas lámparas son de tipo led por diferentes razones: bajo consumo de la luminaria que permite un importante ahorro energético, poca emisión de calor, produce luz nítida y brillante con un encendido inmediato evitando parpadeos y mayor duración que las bombillas tradicionales.

Las diferentes luminarias utilizadas son:

- PHILIPS RS751B 1 xLED27S/FMT WB
- PHILIPS DN571C 1 xLED40S/830 WR
- PHILIPS TCS461 4xTL5-20W HFP AC-MLO_865
- PHILIPS DN572B 1 xLED24S/830 F
- PHILIPS DN140B IA1 D216 1 xLED20S/840 WR
- PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840.
- PHILIPS BVP130 T25 1 xLED131-4S/830 OFA52

10.1.4. Distribución de las luminarias.

La distribución de luminaria atiende a dos factores: iluminar de la manera más homogénea y proporcional las diferentes estancias y por otro lado el factor estético de la instalación.

Todos los cálculos se han realizado con el programa informático DIALux 4.13. realizando ensayos hasta obtener un diseño adecuado y ajustado a la normativa vigente sobre niveles de iluminación, uniformidad, y eficiencia energética.

En la siguiente tabla describe los diferentes modelos utilizados y en las zonas donde han sido distribuido:

Estancias	Luminaria	Cantidad	Potencia unidad (W)	Potencia total (W)
Pasillo hotel.	DN572B	4	20	80
Habitaciones hotel.	DN140B	67	22	1474
Recepción.	DN572B	13	20	260
Sala restaurante.	DN571C	32	33	1056
Almacenes sótano.	TCW060	4	55	220
Sala de reunión.	TCW060	4	55	220
Pasillo sótano.	TCW060	6	55	330
Almacén restaurante	TCW060	3	55	165
Cocina restaurante.	TCS461	6	89	534
Escaleras.	BVP130 T25	2	126	252
Terraza.	BVP130 T25	2	126	252
Servicios restaurante	RS751B	4	39,5	158
Comedor personal	DN572B	6	20	120
Sala de máquinas	TCW060	4	55	220
				5341

Tabla 13 Resumen luminarias utilizadas. (Fuente: elaboración propia)

10.1.5. Eficiencia energética y requisitos de uniformidad.

La eficiencia energética y el factor de uniformidad son dos requisitos fundamentales para el diseño de la instalación de iluminación.

El factor de uniformidad media es la relación entre la iluminancia mínima y media de una instalación, según el documento básico de Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (DB SU A4) del Código Técnico de la edificación (CTE), el factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

Memoria

El factor de uniformidad es la cantidad de luz se mide en una superficie plana (plano útil). En este plano, en general, la parte periférica está menos iluminada que su centro que conlleva a una disminución de la uniformidad media, recalando más si existe en este plano irregularidades como columnas, cantos, mobiliario, etc. En este edificio la uniformidad media se ha calculado obviando las irregularidades del entorno.

La expresión de este factor es la siguiente:

$$Um = Emin/Emed$$

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona o área a iluminar, se determinará mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = (P * 100)/(S * Emed)$$

Siendo:

P, la potencia de la lámpara (W)

S, la superficie iluminada (m²)

Según el Documento Básico de ahorro de energía en las condiciones de las instalaciones de iluminación (DB HE 3) el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEIlím) establecido en la siguiente tabla separándolo en tres grupos:

Grupo	Uso del recinto	VEEI límite
1	Hostelería y restauración,	8
2	Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10
3	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4

Tabla 14 VEEI límite de la instalación. (Fuente: elaboración propia)

10.1.6. Alumbrado de emergencia.

Todos los establecimientos de pública concurrencia se debe instalar un alumbrado de emergencia, según el apartado 3 de la norma ITC-BT-28.

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

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

Memoria

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

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

La parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de rutas de evacuación cuando el local esté ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

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

El alumbrado de reemplazamiento parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

10.1.7. Distribución del alumbrado de emergencia.

El tipo de luminaria utilizada para la instalación de emergencia es de la marca KOLFF modelo STYLO 220 LED con una potencia de 9W con una luminiscencia de 220 lúmenes y 6W a 60 lúmenes con una autonomía de 90 minutos.



Ilustración 10 Alumbrado de emergencia.

La siguiente tabla hace referencia a la distribución del alumbrado de emergencia en las distintas estancias:

Estancias	Cantidad
Pasillo hotel	1
Habitaciones hotel	4
Recepción	4
Sala restaurante	7
Almacenes sótano	2
Sala de reunión	1
Pasillo sótano	6
Almacén restaurante	1
Cocina restaurante	2
Escaleras	1
Terraza	1
Servicios restaurante	2
Comedor personal	1
Sala de máquinas	2

Tabla 15 Distribución alumbrado de emergencia. (Fuente: elaboración propia)

10.2 Instalación eléctrica general.

La instalación eléctrica de este edificio se regula a través del Reglamento Electrónico de Baja Tensión (REBT) y de las Instrucciones Técnicas Complementarias de Baja Tensión (ITC-BT) según el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

Se redacta el proyecto de baja tensión en este local de pública concurrencia ya que es obligatorio según el apartado 3.1 de la ITC-BT 4 del reglamento de baja tensión.

10.2.1 Descripción de la instalación eléctrica de enlace.

La distribución del enlace de la instalación eléctrica se representa a través del siguiente esquema:

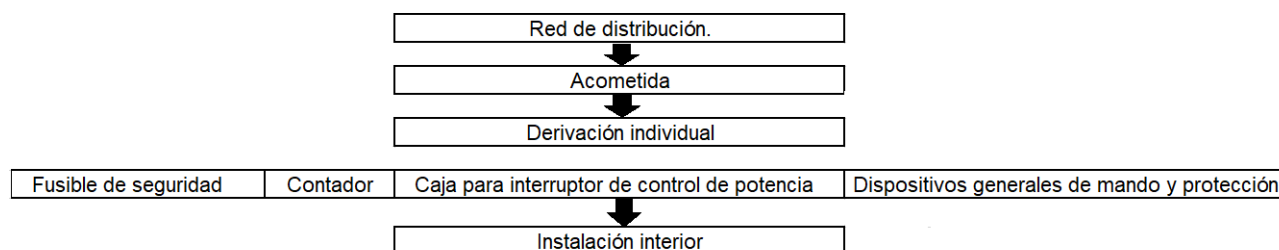


Ilustración 11 Esquema circuito de enlace (Fuente: elaboración propia)

10.2.1.1 Red eléctrica de distribución.

La red eléctrica española está compuesta por anillos cerrados de tensión, conectados entre sí, a través de subestaciones y centros de transformaciones. Gracias a estos la tensión se va reduciendo por escalones, hasta llegar al valor de distribución de baja tensión, 230/400. A través de la conexión de enlace llega la electricidad al usuario.

10.2.1.2 Acometida.

La acometida es la parte de la red de distribución que une esta con la conexión de enlace. Hay que señalar que la acometida forma parte de la red de distribución y no de la instalación de enlace. Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

La acometida alimenta a la caja general de protección y medida y a otras unidades funcionales equivalentes. Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, las acometidas podrán ser aéreas, subterráneas o mixta.

Memoria

- Aérea, posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.

- Aérea, tensada sobre postes. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 m.

- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.

- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo.

Se instalará una acometida subterránea entubadas los conductores de los cables utilizados en las líneas subterráneas serán de cobre y estarán aislados con mezclas apropiadas de compuestos poliméricos. Estarán además debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Se tendrá en cuenta las separaciones mínimas indicadas en la ITC-BT-07 en los cruces y paralelismos con otras canalizaciones. Su distribución será la siguiente en los cruces y paralelismo:

-Las canalizaciones de agua estarán a mínimo 0,20 m, y más de un 1 m en los empalmes y las juntas de canalización, gas, líneas de telecomunicación y con otros conductores de energía eléctrica.

-Las canalizaciones de gas estarán a mínimo 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

-La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados.

-Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión.

10.2.1.3 Derivación individual.

Derivación individual (DI) es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y el dispositivo general de mando y protección. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

La DI se instalará mediante conductores aislados en el interior de tubo por canalización aérea. Las características de los conductores serán las siguientes:

-Conductor de cobre.

-Normalmente unipolares.

-Aislamiento de tensión asignada 450/750 V. Excepto en el caso de instalación en el interior de tubos multiconductores empotrado en pared aislante, donde la tensión asignada será de 0,6/1 kV.

-No propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE21.123 parte 4 ó 5).

-Sección uniforme en todo el recorrido de 16mm²

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

10.2.1.4 Cuadro general de protección y medida.

La instalación, destinada para un único usuario, contempla del cuadro general de protección y medida (CGPM) se divide en un cuadro general de protección (CGP) y el equipo de medida (el contador). La CGPM se ubicará lo más próxima posible a la red de distribución, en el límite de la parcela.

Las cajas de protección alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un

Memoria

mínimo de 30 cm del suelo y los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m del suelo.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general. Las entradas y salidas se realizarán por la parte inferior lateral de la caja.

Las cajas generales de protección a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente. Dentro de las mismas se instalarán cortocircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

El esquema de caja general de protección a utilizar estará en función de las necesidades del suministro solicitado, del tipo de red de alimentación y lo determinará la empresa suministradora.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

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

La ubicación de la CGPM queda reflejada en planos. No obstante, su situación definitiva se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

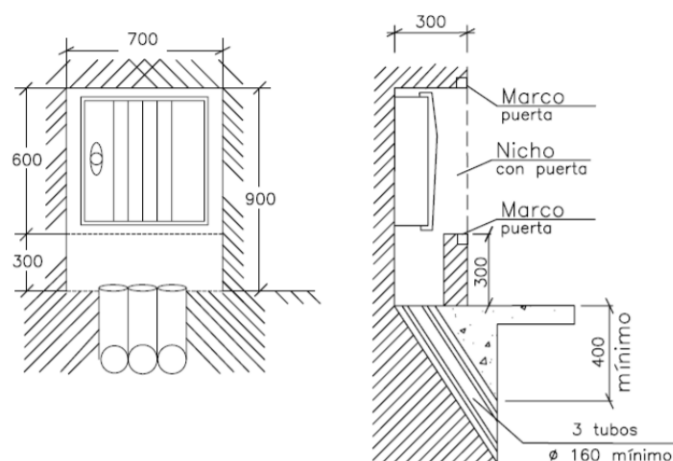


Ilustración 12 Dimensiones del nicho. (Fuente f2i2.net)

10.2.1.5 Contador.

El contador es un dispositivo para la medida de la energía eléctrica, podrán estar ubicados en módulos (cajas con tapas precintables), paneles o armarios.

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

Cuando se utilicen módulos o armarios, éstos deberán disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Los cables serán de 6 mm² de sección, salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será mayor.

Los cables serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC MIE-BT-26.

Asimismo, deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas anteriormente, su color de identificación será el rojo y con una sección de 1,5 mm².

Las conexiones se efectuarán directamente y los conductores no requerirán preparación especial o terminales.

10.2.2 Instalación interior.

La instalación interior se divide según el siguiente esquema:

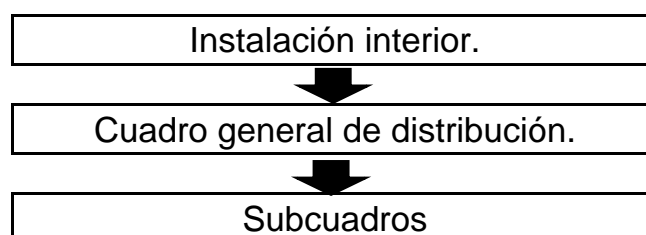


Ilustración 13 Esquemas instalación interior. (Fuente: elaboración propia)

10.2.3 Cuadro general de distribución.

Se instalará un cuadro general de distribución o cuadro de protección general principal ubicado lo más cerca posible del contador, **en este edificio se ha emplazado en la entrada del recinto en la zona de recepción.**

En este CGD se instalará los dispositivos de mando y protección descritos anteriormente, y saldrá los cuadros secundarios y circuitos interiores, que están dotado de las protecciones eléctricas necesarias para garantizar que la instalación sea segura.

Se utilizarán envolventes plásticas con protección IP 65 e IK 09, cumpliendo de este modo las normativas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, que establecen un grado mínimo de protección IP 30 e IK 07 respectivamente. Todos los cuadros deberán instalarse de acuerdo con las normas UNE-EN60.439 y siguiendo las prescripciones del fabricante.

La instalación contará con un cuadro general de distribución denominado C-GENERAL, la distancia hasta el CGPM es de 0.3m, con una sección de cable de 25mm² y un fusible de 125A. El cuadro general alimentará a 4 cuadros secundarios, tal y como se refleja en el siguiente esquema:

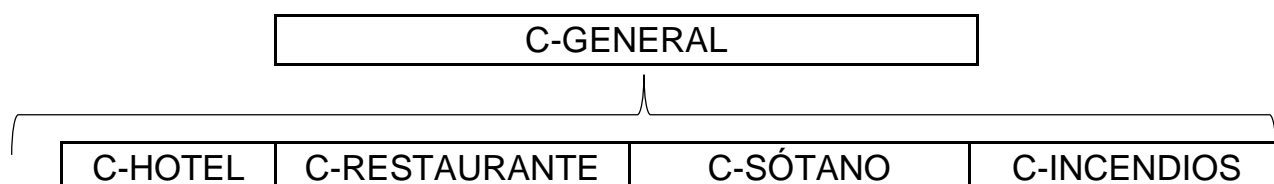


Ilustración 14 Esquema de subcuadros. (Fuente: elaboración propia)

Memoria

El cuadro secundario C-HOTEL a su vez se divide en 4 subcuadros, ubicado, en la entrada de cada una de las habitaciones.

El cuadro general de distribución (C-GENERAL) se instalará los siguientes elementos de protección:

-Un Interruptor Automático Regulable (IAR) que será el que limite la potencia contratada por el usuario, y será instalado y regulado por la empresa de suministro eléctrico (Unelco Endesa).

-Un Interruptor General Automático (IGA) magnetotérmico para proteger la instalación, de 100 A de clase IV.

-4 Interruptores Diferenciales Retardados (IDR) que protegerán los 4 cuadros de distribución que son alimentados por el cuadro general de distribución, dichos interruptores tendrán una sensibilidad de 30 mA y soportarán una intensidad de 95 A.

-4 Interruptores magnetotérmicos que protegerán los circuitos de los cuadros que son alimentados desde el cuadro general de distribución. Dichos magnetotérmicos tendrán las siguientes intensidades: 16 A para el Cuadro de Incendios (C-INCENDIO), 16 A para el Cuadro General del Sótano (C-Sótano), 47 A para el Cuadro General del hotel (C-Hotel), 63 A para el Cuadro General del restaurante(C-RESTAURANTE).

10.2.4 Interruptor de control de potencia.

El interruptor de control de potencia (ICP) es un dispositivo electromecánico cuya función principal es la de conectar y desconectar circuitos eléctricos bajo condiciones normales o de falla. La elección de un ICP corresponde al usuario teniendo en cuenta los siguientes factores:

-Para potencia contratada inferior a una intensidad de 63 amperios, teniendo en cuenta el factor de potencia correspondiente, podrá elegir entre instalar un interruptor de control de potencia o maxímetro.

- El ICP se utiliza para suministros de baja tensión y hasta una intensidad de 63 A

- Para suministros de intensidades superiores a 63A no se utiliza ICP, sino que se utilizarán interruptores de intensidad regulable, maxímetros o integradores incorporado al equipo de medida de energía de energía eléctrica.

- Para que el control de la potencia contratada se determine por el uso de maxímetro, la misma no podrá superar la potencia máxima admisible técnicamente en la instalación, definida por la intensidad asignada del interruptor general automático.

Memoria

-Indistintamente del dispositivo utilizado de control de potencia, deberá estar acompañado de un interruptor general automático de corte omnipolar, ya que no puede considerarse el ICP ni cualquier otro dispositivo de control de potencia, como elemento de protección y de desconexión de la instalación.

La empresa suministradora controlará la potencia demandada por el abonado mediante un Interruptor Automático Regulable (IAR), ya que la intensidad contratada superará los 63A. El IAR será instalado y regulado por la empresa de suministro eléctrico.

10.2.5 Limitador de sobretensiones permanente.

Para reducir los daños generados por las sobretensiones, las compañías eléctricas regulan de manera específica las características técnicas que deben reunir, en su construcción y montaje, las instalaciones de enlace para suministros en baja tensión, incluyendo la obligación de proteger las líneas eléctricas contra sobretensiones debidas al rayo. Esta normativa suplementa las especificaciones marcadas en el REBT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

El nivel de sobretensión que puede aparecer en la red es función del nivel isoceraúnico estimado, tipo de acometida aérea o subterránea, proximidad del transformador de MT/BT, etc. La incidencia que la sobretensión puede tener en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio es función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones, su instalación y su ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

La categoría I se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija. En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija.

Categoría III se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad.

Memoria

Categoría IV Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución.

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

Se instalará un dispositivo contra sobretensiones y de categoría IV de tipo 1 y se colocará después del contador y antes del interruptor general automáticos. Con una tensión limitada (U_p) de 1.2 KV y soporta una intensidad máxima de descarga de 40 KA.

10.2.6 Interruptor General Automático (IGA).

El interruptor general automático, o sus siglas correspondientes IGA, es un elemento que tiene la función de proteger la vivienda de posibles sobrecargas o cortocircuitos que se pueden producir en una instalación eléctrica.

El IGA es otro interruptor magnetotérmico, que según la ITC-BT-17 deberá tener un poder de corte suficiente para la Intensidad de Cortocircuito (I_{cc}) que pueda producirse en el punto de su instalación, y que en cualquier caso será como mínimo de 4,5 kA.

Según la ITC-BT-17, el ICP deberá ir acompañado de un Interruptor General Automático (IGA) de corte omnipolar, ya que no puede considerarse el ICP ni cualquier otro dispositivo de control de potencia, como único elemento de protección y de desconexión de la instalación.

Se instalará en el C-GENERAL y deberá ser un interruptor idéntico al ICP, según los cálculos obtenido el IGA tiene un poder de corte de 100 A.

10.2.7 Interruptor Diferencial Retardado. (IDR)

Es un dispositivo electromecánico que se coloca en las instalaciones eléctricas de corriente alterna con el fin de proteger a las personas de accidentes provocados por el contacto con partes activas de la instalación (contacto directo) o con elementos sometidos a potencial debido, por ejemplo, a una derivación por falta de aislamiento de partes activas de la instalación (contacto indirecto). También protegen contra los incendios que pudieran provocar dichas derivaciones.

Según la ITC-BT-17, el tiempo de no-actuación del diferencial instalado aguas arriba deberá ser superior al tiempo total de operación del diferencial situado aguas abajo. Los diferenciales tipo S (selectivos) o los de tipo retardado de tiempo regulable cumplen con esta condición.

Memoria

Por tanto, se utilizará un Interruptor Diferencial Retardado (IDR) con objetivo de que un fallo puntual no deje fuera de servicio la totalidad de la instalación. Este retardo permite que la protección diferencial más próxima al punto de fallo actúe antes de que lo haga el IDR.

Se colocará un IDR que tendrá una intensidad de corte omipolar (4 polos) de 95A y con una sensibilidad para las corrientes de fuga de 30mA.

10.2.8 Toma 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 a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una sección 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.

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, según el apartado 1 de la ITC BT-18.

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 y otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

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.

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

Los conductores de protección del resto de la instalación eléctrica, tendrán la sección fijada en el anexo de secciones. Dicha sección dependerá en cada tramo o parte de la instalación, de la sección de las líneas utilizadas.

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.

Memoria

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

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

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

En este caso, al tratarse de un edificio sin protección frente al rayo, la resistencia de tierra no será superior a 17.65Ω . Así mismo, cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm^2 en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm^2 en Cu.

El terreno tiene una resistividad de $300 \text{ ohmios}\cdot\text{m}$, se colocará una pica de acero galvanizado de longitud 25mm . De acuerdo con este resultado se debe escoger una longitud comercial para la pica de puesta a tierra de 2 metros.

10.2.9. Protección contra sobretensiones.

10.2.9.1. Categorías de las sobretensiones.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Categoría I: Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

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

Categoría III: Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores,

Memoria

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

Categoría IV: Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc.).

10.2.9.2. Medidas para el control de las sobretensiones.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

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

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

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

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

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

10.2.9.3. Selección de los materiales en la instalación.

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

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

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

10.2.10 Subcuadros.

Es uno de los componentes principales de una instalación eléctrica, en él se protegen cada uno de los distintos circuitos en los que se divide la instalación a través de protecciones magnetotérmicas y diferenciales.

Se instalará 4 subcuadros generales, distribuidos por las distintas plantas del edificio representados por la siguiente ilustración:

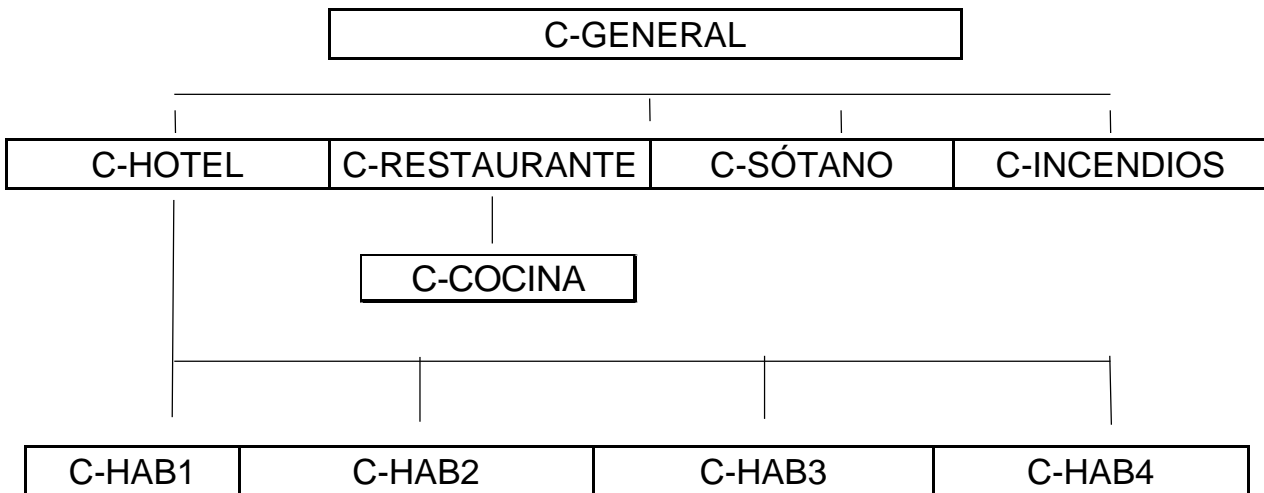


Tabla 16 Distribución subcuadros. (Fuente: elaboración propia)

10.2.10.1 Cuadro de hotel (Hotel).

Este cuadro está situado en la planta baja, detrás de escritorio de la recepción. Este cuadro distribuye el circuito de fuerza, alumbrado y alumbrado de emergencias de las zonas comunes de esta planta (recepción y pasillo). Este cuadro a su vez, alimenta a 4 subcuadros localizado en la entrada de cada habitación de la planta baja.

El cuadro de hotel contará con un interruptor magnetotérmico omnipolar general de 47 A para proteger el cuadro al completo, seguido de un interruptor diferencial que agrupará diferentes circuitos de 63A/30mA y los interruptores magnetotérmicos que protegerán cada circuito independientemente, 10 A para el alumbrado y 20 A para fuerza.

Este cuadro será alimentado mediante corriente trifásica de 400 V para no generar sobrecargas en la distribución de potencias.

Este cuadro, también protege y distribuye a los siguientes subcuadros:

Memoria

-C-HAT 1 alimentado por corriente trifásica a 400v, situado en la entrada de la habitación 1, junto a la puerta de entrada, este cuadro protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha estancia. Se instalará un magnetotérmico 16 A, para proteger la instalación de todos los circuitos que engloban este cuadro y un diferencial de 25A/30mA.

-C-HAT 2 alimentado por corriente trifásica a 400v, situado en la entrada de la habitación 2, junto a la puerta de entrada, este cuadro protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha estancia. Se instalará un magnetotérmico 16 A, para proteger la instalación de todos los circuitos que engloban este cuadro y un diferencial de 25A/30mA.

-C-HAT 3 alimentado por corriente trifásica a 400v, situado en la entrada de la habitación 3, junto a la puerta de entrada, este cuadro protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha estancia. Se instalará un magnetotérmico 16 A, para proteger la instalación de todos los circuitos que engloban este cuadro y un diferencial de 25A/30mA.

-C-HAT 4 alimentado por corriente trifásica a 400v, situado en la entrada de la habitación 1, junto a la puerta de entrada, este cuadro protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha estancia. Se instalará un magnetotérmico 16 A, para proteger la instalación de todos los circuitos que engloban este cuadro y un diferencial de 25A/30mA.

10.2.10.2 Cuadro de sótano (C-SÓTANO).

Se encuentra en el pasillo de la planta sótano, junto a la entrada de la sala de reuniones. Este cuadro protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y tomas de fuerza de las zonas comunes, sala de reuniones y almacenes esta planta.

Se instalará un magnetotérmico 16 A, para proteger la instalación de todos los circuitos que engloban este cuadro y un diferencial de 25A/30mA. Se instalará interruptores magnetotérmicos que protegerán cada circuito independientemente, 10 A para el alumbrado y 16 A para fuerza. Este cuadro será alimentado mediante corriente trifásica de 400 V para no generar sobrecargas en la distribución de potencias.

10.2.10.3 Cuadro incendios (C-INCENDIOS).

Se encuentra en el interior de la sala de máquina en la planta sótano. Este cuadro protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia, toma de fuerza y de motor de la sala de máquina.

Se instalará un magnetotérmico 16 A, para proteger la instalación de todos los circuitos que engloban este cuadro y un diferencial de 25A/30mA. Se instalará interruptores magnetotérmicos que protegerán cada circuito independientemente, 10 A para el alumbrado, 16 A para fuerza y la línea del grupo de incendios se integrará

Memoria

un diferencial de 25A/30mA y un magnetotérmico de 16A. Este cuadro será alimentado mediante corriente trifásica de 400 V para no generar sobrecargas en la distribución de potencias.

10.2.10.4 Cuadro de restaurante (C-RESTAURANTE).

Este cuadro está situado en la planta alta del edificio, en la parte izquierda de la barra de la sala del restaurante. Este cuadro distribuye el circuito de fuerza, alumbrado y alumbrado de emergencias de las zonas comunes y privadas de esta planta (sala del restaurante, aseos, almacén, terraza y escaleras). Este cuadro a su vez, alimenta a 1 cuadro secundario localizado en la entrada de cocina del restaurante en la planta alta.

El cuadro de restaurante contará con un interruptor magnetotérmico omnipolar general de 63 A para proteger el cuadro al completo, seguido de un interruptor diferencial que agrupará diferentes circuitos de 63A/30mA y los interruptores magnetotérmicos que protegerán cada circuito independientemente, 10 A para los circuitos de alumbrado y 16 A para los circuitos de fuerza.

Este cuadro será alimentado mediante corriente trifásica de 400 V para no generar sobrecargas en la distribución de potencias.

Este cuadro, también protege y distribuye a el siguiente subcuadro:

-C-COC alimentado por corriente trifásica a 400v, situado en la entrada de la cocina del restaurante, junto a la puerta de entrada. Este cuadro protegerá y distribuirá los circuitos de alumbrado, alumbrado de emergencia y fuerza de dicha estancia. Se instalará un magnetotérmico 63 A, para proteger la instalación de todos los circuitos que engloban este cuadro y un diferencial de 63A/30mA. Estará compuesto de 4 magnetotérmicos: 10A para proteger el circuito de alumbrado, 63A para el circuito de fuera del extractor, 20 A para el circuito de fuerza, y 30^a para el circuito de fuerza de frío.

10.2.11 Instalaciones interiores y receptoras.

En el documento anexo planos y cálculo de las líneas eléctricas se detalla las secciones y canalizaciones de los diferentes circuitos interiores y líneas receptoras.

Las líneas receptoras a cuadros, motores o consumos similares se realizarán, de forma genérica, con cables unipolares, conductor de cobre, aislamiento XLPE y tensión asignada de 0,6/1 kV. El resto de los circuitos correspondientes a zonas comunes y a instalación interior tendrán aislamiento de 450/750 V.

Todos los cables serán no propagadores del incendio, con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123-5 o 5, UNE 21.1002). Los elementos de conducción de cables serán no propagadores de la llama (UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 500861).

Memoria

El circuito de motor de alimentación del grupo de incendios además de las propiedades anteriores es resistente al fuego.

La instalación interior se llevará a cabo el siguiente sistema de instalación:

-Tubos flexibles empotrados en paredes, suelos o falso techo (características ITCBT-21, 1.2.2 Tabla 3): por defecto en todas las zonas.

-Tubos rígidos en instalación superficial (características ITC-BT-21, 1.2.1 Tabla 1) en la recepción para la distribución entre cuadros, y en la sala de máquina, donde se encuentra el grupo de incendios para facilitar la accesibilidad de los conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán dispuestas de modo que en cualquier momento se pueda controlar el aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y reemplazar con facilidad los conductores.

Un tubo (o el mismo compartimento de canal) alojará varios circuitos siempre que todos los conductores presenten el mismo tipo de aislamiento y se encuentren aislados para la tensión asignada más elevada.

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 50.086 -2-2.

-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 destinadas únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Memoria

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

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

-En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

-Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

-No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

-Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.

11. TIEMPO DE EJECUCIÓN.

Una vez obtenido los permisos para la ejecución de la obra, se estima una duración de 3 meses para la finalización de todas tareas de instalación de contraincendios y de baja tensión.

12. PRESUPUESTO.

En el anexo de presupuesto se detallará el presupuesto total de toda la instalación, que comprende los materiales utilizados, la mano de obra y los honorarios del autor del proyecto.

El presupuesto total asciende a sesenta y dos mil trescientos sesenta y cinco con noventa y siete céntimos. (62.365,97 €).



GRADO DE INGENIERIA MECANICA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Título:

Cálculos.

Autor:

Jorge Ordóñez González.

Tutora:

Beatriz Trujillo Martín.

Curso Académico 2019-2020.

Índice.

Índice.....	2
1.INTRODUCCIÓN.....	1
2. CÁLCULOS.....	1
2.1 Cálculo de instalación eléctrica.....	1
2.1.1 Potencia total de la instalación orientativa.....	1
2.1.2 Cálculo de secciones.....	2
2.1.4 Sección del conductor neutro en función de la sección de los conductores de fase.....	8
2.3.5 Protecciones de la instalación eléctrica.....	8
2.3.6 Sistema de protección frente al rayo.....	11
2.2 Cálculo de las protecciones contra incendios.....	13
2.2.1 Cálculo de la ocupación.....	13
2.2.2 Dimensionado de los medios de protección contra incendios.....	14
2.2.3. Sistema de detección de incendios.....	16
2.2.4. Bocas de incendio equipadas (bies).....	17
3. RESULTADOS DIALUX 4.13 PARA LA INSTALACIÓN ILUMINACIÓN.....	19

1.INTRODUCCIÓN.

Este anexo contiene los cálculos de la instalación eléctrica de baja tensión, cálculo de iluminación y contra incendios. Estos cálculos se complementan con varios programas informáticos como el Excel y DIALux 4.13.

2. CÁLCULOS.

2.1 Cálculo de instalación eléctrica.

En este apartado se calculará todas las líneas y protecciones de la instalación eléctrica, el programa utilizado para la realización de los cálculos es el Microsoft Excel. Se explicarán los resultados de manera coherente y se expondrán a través de tablas y fórmulas.

2.1.1 Potencia total de la instalación orientativa.

Se calculará sumando todas las potencias que hay en cada cuadro, tanto por luminarias que por fuerza.

Cuadro	Potencia en (KW)
C-HOTEL	25
C-RESTAURANTE	22
C-SÓTANO	5
C-INCENDIOS	7
C-GENERAL	60
Índice de simultaneidad	0,8
Total	48

Tabla 1 Potencia de la instalación

2.1.2 Cálculo de secciones.

Este concepto hace referencia al diámetro que debe tener el cable, en este caso de cobre, independientemente de la capa de revestimiento aislante. Este grosor será el que determine la cantidad de corriente (medida en amperios) que el cable será capaz de soportar sin provocar un sobrecalentamiento. Por ello, es de vital importancia de cara a la seguridad de las instalaciones realizar este cálculo de manera correcta teniendo en cuenta dos factores:

-Intensidad máxima admisible es la cantidad máxima de amperios que puede soportar un cable. Al pasar corriente por un cable se produce el efecto Joule, y si bien el revestimiento del cable es aislante, hay una cantidad de corriente máxima que es capaz de soportar sin que se sobrecaliente en exceso. Esto podría provocar un deterioro del cable e incluso un incendio.

Caída de tensión máxima: La caída de tensión es la diferencia presente entre los extremos de un conductor, en nuestro caso de un cable eléctrico. Al aplicar un determinado voltaje en un extremo del cable, debido a las condiciones físicas del mismo siempre se producirá una caída del voltaje que llegará al otro extremo.

Por norma general se establecen las siguientes recomendaciones en cuanto a los porcentajes de caída recomendados:

Caída de voltaje máxima para el alimentador más circuito ramal: $\leq 5\%$.

Caída de voltaje máxima para el circuito alimentador: $\leq 3\%$

La siguiente tabla representa la caída de tensión:

Tipo de línea	Alimentación a	% de caída máx.	Monofásica (V)	Trifásica(V)
Derivación individual	Un usuario	1,5	3,45	6
Receptoras	Cuadros o subcuadros	5	11,5	20
Circuitos interiores	Fuerza	3	6,9	12
	Iluminación	5	11,5	20

Tabla 2. Caídas de tensión

Cálculos

El cálculo de la sección de cable necesaria se realiza en función de la caída de tensión. La fórmula para realizar el cálculo es la siguiente:

Monofásico:

$$S = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\Delta V}$$

Trifásica:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\Delta V}$$

Donde:

$$\Delta V = \frac{e(\%) \cdot V_{línea}}{100}$$

$$I = \frac{P}{V_{línea}}$$

Siendo:

- S = Sección conductor en mm²
- ρ = Resistividad del cobre 0,0172 ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)
- I = Intensidad de cálculo en Amperios
- P = Potencia de cálculo de la línea (W)
- L = longitud del receptor más alejado (m)
- e (%) = caída de tensión máxima en tanto por ciento.
- $V_{línea}$ = Tensión fase-neutro. Monofásica 230V Trifásica 400V

Para el cálculo de la sección por intensidad máxima admisible de la sección se utilizará la siguiente fórmula:

$$I_{\text{máx admitida}} = I_{\text{tabla}} \cdot 0.85$$

Cálculos

En las siguientes tablas se calcula la sección para cada una de las líneas teniendo en cuenta los conceptos anteriores:

Cuadro Restaurante (C-RESTAURANTE)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Sección (mm²)	I máx admisible (A)
C-RES 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-RES 1.2	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-RES 1.3	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-RES 1.4	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C-RES 1.5	Fuerza Aseos	Monofásica	2,5	19,5
C-RES 1.6	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 4 Secciones cable C-RESTAURANTE (Fuente: propia)

Cuadro Hotel (C-HOTEL)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Sección (mm²)	I máx. admisible (A)
C-HOT 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-HOT 1.2	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-HOT 1.3	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-HOT 1.4	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 5 Secciones cable C-HOTEL(Fuente: propia)

Cuadro Sótano (C-SÓTANO)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Sección (mm²)	I máx admisible (A)
C-SOT 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-SOT 1.2	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-SOT 1.3	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-SOT 1.4	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C-SOT 1.5	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 6 Secciones cable C-SOTANO (Fuente: propia)

Cuadro Incendios (C-INCENDIOS)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Sección (mm²)	I máx admisible (A)
C-INC 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-INC 1.2	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C-INC 1.3	Fuerza Grupo	Trifásica	2,5	19,5

Tabla 7 Secciones cable C-INCENDIOS (Fuente: propia)

Cálculos

Cuadro habitación 1 (C-HAT 1)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Sección (mm²)	I máx admisible (A)
C-HAT 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-HAT 1.2	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C-HAT 1.3	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C-HAT 1.4	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 8 Secciones cable C-HAT 1 (Fuente: propia)

Cuadro habitación 2 (C-HAT 2)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Sección (mm²)	I máx. admisible (A)
C-HAT 2.1	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-HAT 2.2	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C-HAT 2.3	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C-HAT 2.4	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 9 Secciones cable C-HAT 2 (Fuente: propia)

Cuadro habitación 3 (C-HAT 3)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Sección (mm²)	I máx. admisible (A)
C-HAT 3.1	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-HAT 3.2	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C-HAT 3.3	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C-HAT 3.4	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 10 Secciones cable C-HAT 3 (Fuente: propia)

Cuadro habitación 4 (C-HAT 4)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Sección (mm²)	I máx. admisible (A)
C-HAT 4.1	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-HAT 4.2	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C-HAT 4.3	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5
C-HAT 4.4	Fuerza	Monofásica	2,5	19,5

Tabla 11 Secciones cable C-HAT 4 (Fuente: propia)

Cuadro cocina restaurante (C-COCINA)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Sección (mm²)	I máx. admisible (A)
C-COC 1.1	Iluminación	Monofásica	1,5	15
C-COC 1.2	Fuerza extractor	Monofásica	16	80,75
C-COC 1.3	Fuerzas	Monofásica	2,5	19,5
C-COC 1.4	Fuerza nevera	Monofásica	6	19,5

Tabla 12 Secciones cable C-COCINA (Fuente: propia)

Cálculos

En las siguientes tablas se calculará las secciones de los cables en mm² para cada uno de los cuadros o subcuadros de la instalación. Todas tendrán una alimentación trifásica.

Cuadro derivados de C-General y subcuadros		
Cuadro	Sección (mm²)	I máx admisible (A)
C-RESTAURANTE	16	80,75
C-SÓTANO	4	26,40
C-HOTEL	25	80,75
C-INCENDIOS	50	123,25
C-COCINA	16	62,05
C-HAT 1	2,5	19,55
C-HAT 2	2,5	19,55
C-HAT 3	2,5	19,55
C-HAT 4	2,5	19,55

Tabla 13 Secciones cable (Fuente: propia)

La sección de cable para la derivación individual que alimenta el C-GENERAL está representado en la siguiente tabla, con una caída de tensión máxima de 1.5%.

Cuadro derivados de C-General y subcuadros		
Cuadro	Sección (mm²)	I máx admisible (A)
C-GENERAL	25	80,75

Tabla 14 Secciones cable C-GENERAL (Fuente: propia)

Cálculos

2.1.4 Sección del conductor neutro en función de la sección de los conductores de fase.

En todo el recorrido, la sección del conductor neutro debe ser como mínimo igual a la indicada en la tabla siguiente, en función de la sección de los conductores de fase tal como indica la en el documento ITC-BT-07 e ITC-BT-08 del REBT.

Conductores fase (mm ²)	Sección neutro (mm ²)
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Ilustración 1 Sección del neutro en función de la fase (Fuente: REBT).

Se instalará en todo el circuito de baja tensión una sección de neutro igual al de fase.

2.3.5 Protecciones de la instalación eléctrica.

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

Se dotará de protección diferencial y magnetotérmica a cada uno de los cuadros y subcuadros. En los circuitos interiores, se equipará de protección magnetotérmica individual y los diferenciales se han agrupado en grupos de circuitos de misma característica.

Cálculos

En las siguientes tablas se definen los diferentes magnetotérmico y diferenciales utilizados en los cuadros y circuitos interiores. Se determina con celdas combinadas los circuitos que posee un diferencial.

Cuadro Hotel (C-HOTEL)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Magnetotérmico	Diferencial (A/mA)
C-HOT 1.1	Iluminación	Monofásica	10	63/30
C-HOT 1.2	Iluminación	Monofásica	10	
C-HOT 1.3	Iluminación	Monofásica	10	
C-HOT 1.4	Fuerza	Monofásica	20	

Tabla 15. Protecciones C-HOTEL (Fuente: propia)

Cuadro Sótano (C-SÓTANO)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Magnetotérmico	Diferencial
C-SOT 1.1	Iluminación	Monofásica	10	40/300
C-SOT 1.2	Iluminación	Monofásica	10	
C-SOT 1.3	Iluminación	Monofásica	10	
C-SOT 1.4	Fuerza	Monofásica	16	
C-SOT 1.5	Fuerza	Monofásica	16	

Tabla 16. Protecciones C-SONATO (Fuente: propia)

Cuadro Incendios (C-INCENDIOS)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Magnetotérmico	Diferencial
C-INC 1.1	Iluminación	Monofásica	10	40/30
C-INC 1.2	Fuerza	Monofásica	16	
C-INC 1.3	Fuerza Grupo	Trifásica	16	25/30

Tabla 17. Protecciones C-INCENDIOS (Fuente: propia)

Cuadro Restaurante (C-RESTAURANTE)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Magnetotérmico	Diferencial
C-SOT 1.1	Iluminación	Monofásica	10	63/30
C-SOT 1.2	Iluminación	Monofásica	10	
C-SOT 1.3	Iluminación	Monofásica	10	
C-SOT 1.4	Fuerza	Monofásica	16	
C-SOT 1.5	Fuerza	Monofásica	16	
C-SOT 1.6	Fuerza	Monofásica	16	

Tabla 18. Protecciones C-RESTAURANTE (Fuente: propia)

Cuadro cocina restaurante (C-COCINA)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Magnetotérmico	Diferencial
C-HAT 1.1	Iluminación	Monofásica	10	63/30
C-HAT 1.2	Fuerza extractor	Monofásica	63	
C-HAT 1.3	Fuerza	Monofásica	20	
C-HAT 1.4	Fuerza neveras	Monofásica	30	

Tabla 19. Protecciones C-COCINA (Fuente: propia)

Cuadro habitación 1 (C-HAT 1)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Magnetotérmico	Diferencial
C-HAT 1.1	Iluminación	Monofásica	10	25/30
C-HAT 1.2	Fuerza	Monofásica	16	
C-HAT 1.3	Fuerza	Monofásica	16	
C-HAT 1.4	Fuerza	Monofásica	16	

Tabla 20. Protecciones C-HAT1 (Fuente: propia)

Cuadro habitación 2 (C-HAT 2)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Magnetotérmico	Diferencial
C-HAT 2.1	Iluminación	Monofásica	10	25/30
C-HAT 2.2	Fuerza	Monofásica	16	
C-HAT 2.3	Fuerza	Monofásica	16	
C-HAT 2.4	Fuerza	Monofásica	16	

Tabla 21. Protecciones C-HAT2 (Fuente: propia)

Cuadro habitación 3 (C-HAT 3)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Magnetotérmico	Diferencial
C-HAT 3.1	Iluminación	Monofásica	10	25/30
C-HAT 3.2	Fuerza	Monofásica	16	
C-HAT 3.3	Fuerza	Monofásica	16	
C-HAT 3.4	Fuerza	Monofásica	16	

Tabla 22. Protecciones C-HAT3 (Fuente: propia)

Cuadro habitación 4 (C-HAT 4)				
Circuito	Tipo	Alimentación	Magnetotérmico	Diferencial
C-HAT 4.1	Iluminación	Monofásica	10	25/30
C-HAT 4.2	Fuerza	Monofásica	16	
C-HAT 4.3	Fuerza	Monofásica	16	
C-HAT 4.4	Fuerza	Monofásica	16	

Tabla 23. Protecciones C-HAT4 (Fuente: propia)

2.3.6 Sistema de protección frente al rayo

Conforme al Documento Básico SUA 8 del Código Técnico de la Edificación, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos, N_e , expresada en nº impactos/año, puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ (nº impactos/año)}$$

Donde:

- N_g : densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según la figura (Mapa de densidad de impactos sobre el terreno) del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.

- A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.

Tenemos:

$$N_g = 1 \text{ (Canarias)}$$

$$A_e = 982 \text{ m}^2$$

$C_1=0,5$ (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos)

Lo que nos da un valor de:

$$N_e = 0,000491.$$

N_a se calculará mediante la fórmula:

$$N_a = \frac{5,5 \cdot 10^{-3}}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5}$$

Cálculos

Donde:

C2: coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.

C3: coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.

C4: coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.

C5: coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.

Consultando las tablas, se obtienen los siguientes valores:

C2= 1

C3= 1

C4= 3

C5= 1

$$Na = 0,00183$$

Na valor mayor que Ne, por lo que, la instalación de protección contra el rayo **no es obligatoria**.

2.2 Cálculo de las protecciones contra incendios.

En este apartado se calculará y explicarán los parámetros para el diseño de los equipos de protección necesarios y sus características técnicas para la instalación contra incendios.

2.2.1 Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación en las distintas zonas se utiliza la tabla 2.1 del DB SI 3 en función de la superficie útil de cada área. A efecto de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas del edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

La ocupación de cada uno de las dependencias de la edificación será la siguiente:

Planta	Zona	Estancia	Superficie útil	Ocupación m2/ per	Ocupación prevista
Central	Común	Recepción	41	2	21
Central	Común	Habitación 1	37	20	2
Central	Común	Habitación 2	27	20	2
Central	Común	Habitación 3	33	20	2
Central	Común	Habitación 4	25	20	2
Central	Privado	Cocina personal	9	1,5	6
Alta	Privado	Cocina restaurante	23	10	2
Alta	Común	Terraza	90	10	9
Alta	Común	Almacén 3	17	2	1
Alta	Común	Baño restaurante M	7	2	4
Alta	Común	Baño restaurante H	5,5	2	3
Alta	Común	Sala restaurante	80	1,5	53
Alta	Común	Sala restaurante barra	20	1,5	13
Baja	Privado	Sala de máquina	36	1	1
Baja	Privado	Sala de reuniones	25	1	13
Baja	Privado	Almacén 1	33	2	1
Baja	Privado	Almacén 2	27	2	1

Tabla 24. Cálculo de la ocupación. (Fuente: propia)

2.2.2 Dimensionado de los medios de protección contra incendios.

Una vez explicado en la memoria descriptiva los medios de protección de incendios conocidos debemos hacer el cálculo relativo al número de detectores que es necesario colocar en las diferentes plantas para que esté correctamente protegido en caso de incendio.

Los cálculos de estos dispositivos, siguen las indicaciones del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, Guía Técnica de aplicación: Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI) y del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (R.D. 513/2017, de 22 de mayo).

.

2.2.2.1 Cálculos extintores.

Para la colocación de los extintores, se ha seguido el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, Guía Técnica de aplicación: Reglamento de seguridad contra incendios donde exige la colocación de los extintores en todos los sectores de incendio.

Estos han sido colocados de manera que sean de fácil acceso y visibles, de manera que desde cualquier punto del sector de incendio al extintor no existan más de 15 m, colocados sobre soportes fijados a paramentos verticales, de tal manera, que la parte superior del extintor quede a 1,70 metros sobre el suelo como máximo.

Se han instalado un total de 5 unidades de extintores de tipo ABC de 2kg, 2 unidades para la zona del hotel y 1 unidad para la sala del restaurante y 1 unidad en la planta sótano.

Para una mayor visualización en el anexo de planos, se encuentran los diferentes elementos de la instalación contra incendios.

2.2.2.3 Localización de los pulsadores de alarma

Los pulsadores deben colocarse a una distancia que no supere los 25 metros. Respecto a la altura, los pulsadores deben situarse a una altura de entre 1,2 a 1,5 metros del suelo.

Los pulsadores se sitúan dos en cada planta: en la planta sótano en la entrada y cerca del ascensor, en la planta baja en la recepción y en la zona del restaurante en la sala del restaurante cerca de la terraza y en la entrada al almacén. Este dispositivo se ha ubicado en las zonas más accesibles y con mayor tránsito.

Este dispositivo acústico de alarma de incendio, debe ser audible de forma inmediata, sobre cualquier ruido ambiente. La intensidad acústica mínima de esta será de 65 dB(A). Como mínimo se dispondrá de un dispositivo de alarma en cada planta del edificio. En la siguiente tabla representa los dispositivos sonoros:

Avisador sonoro superior a 65 dB		
Zona	Planta	Nº de dispositivos
Recepción	Baja	1
Sala restaurante	Alta	1
Pasillo	Sótano	1

Tabla 25. Dotación de avisadores sonoros (Fuente: propia)

2.2.3. Sistema de detección de incendios.

En este proyecto está dotado de dos sistemas de detección de incendios, por un lado, están los detectores de humo infrarrojo que irá colocado en la cocina del restaurante y las cocinas del hotel, ya que el humo ocasionado al cocinar puede dar una falsa alarma, por otro lado, se distribuirá los detectores de humos en cada estancia del edificio.

Todos estos sistemas de detección irán ensamblado a una unidad de control cuyo objetivo será activar la señal acústica de alarma en caso de incendios, que se encuentra en la recepción. Para una mayor interpretación estos detectores están representados en el anexo de planos. En la siguiente tabla representa la dotación de estos detectores:

Detector	Planta	Nº de detectores
Infrarrojo	Alta	2
Humo	Alta	6
Infrarrojo	Baja	5
Humo	Baja	6
Humo	Sótano	6
	Total	25

Tabla 26. Dotación de detectores de incendio. (Fuente: propia)

2.2.4. Bocas de incendio equipadas (bies).

Para las BIES, la normativa no exige la colocación de estas en edificios de tipo C y riesgo bajo cuando la superficie total construida no supere los 1000 m², por lo que no será necesario la colocación de este elemento en este edificio, pero se diseñará una red de estos equipos, para cubrir en seguridad los posibles riesgos conrainscendios que puedan existir y realizar una extinción rápida.

En este proyecto estará dotado de dos BIES, una estará situada en la entrada del hotel rural y la segunda en la entrada del restaurante, ambas bocas de incendios están situadas a menos de 5 metros de la salida de emergencia. La medida seleccionada es de 25 mm de diámetro y con un tiempo de autonomía de 60 min con un caudal de 100L/min.

Para calcular el depósito de agua, debemos considerar las dos BIES más desfavorables, en este caso sólo tenemos dos, por lo tanto:

$$Q = 100 \frac{l}{min} * 60min * 2BIES = 12000l = 12m^3$$

Para calcular el dimensionado de la instalación de BIES debemos tener en cuenta dos factores, el caudal y los metros de columna de agua que hay en la BIE más desfavorable, en este caso es la situada en el restaurante al ser la de mayor altura y longitud. El esquema de la instalación se puede ver en los anexos de planos. Esta instalación está hecha con tubería DIN 2440 de acero. En la siguiente tabla podemos ver las diferentes medidas normalizadas:

Tuberías de acero DIN 2440				
Diámetro Ø	DN	Ø interior	ØExt	Espesor
(")		mm	mm	mm
1+1/4	DN 32	35,7	42,2	3,25
1+1/2	DN 40	41,8	48,3	3,25
2	DN 50	53,3	60,3	3,5
2+1/2	DN 65	68,8	76,1	3,65
3	DN 80	80,8	88,9	4,05
4	DN 100	105,3	114,3	4,5
5	DN 125	130	139,7	4,85
6	DN 150	155,4	165,1	4,85

Tabla 27. Tuberías de acero DIN 2440. (Fuente: propia)

Cálculos

Tramo	Longitud	L(equiv)	Q(caudal)	Diámetro ext	Diámetro int	V(velocidad)	A PU	AP(Real)
nº	metros	metros	L/h	pulgadas "	mm	m/s	Mca/m	mca
AB	8,7	10,44	12000	1+1/2	41,8	2,429	0,175	1,827
BC	4	4,8	6000	1+1/4	35,7	1,665	0,110	0,528
B-BIE1	17,85	21,42	6000	1+1/4	35,7	1,665	0,110	2,358
B-BIE2	17,74	21,288	6000	1+1/4	35,7	1,665	0,110	2,344
Total								4,699

Tabla 28. Altura de carga (Fuente: elaboración propia)

Para este caso utilizaremos el diámetro del tramo AB de 1+1/2" y para el resto de la instalación tuberías de 1+1/4" de diámetro. En la siguiente tabla calculamos los metros de columna de agua de la instalación utilizando la ecuación de Bernoulli.

La altura de carga es la sumatoria de todos los tramos de recorrido más desfavorable (AB+BC+B-BIE2) otros datos a tener en cuenta son las pérdidas manométricas de depósito al grupo y la de la propia manguera. Datos a tener en cuenta para la elección del equipo:

Altura manométrica	6	mca
Altura de carga	4,699	mca
Altura final	2	mca
Altura aspiración	35	mca
Altura residual	47,7	mca

Tabla 29. Altura residual.

El equipo elegido para esta instalación es AF Matrix 18-6/4 ya que es capaz de soportar 50 mca y tener un caudal de $12 \frac{m^3}{h}$

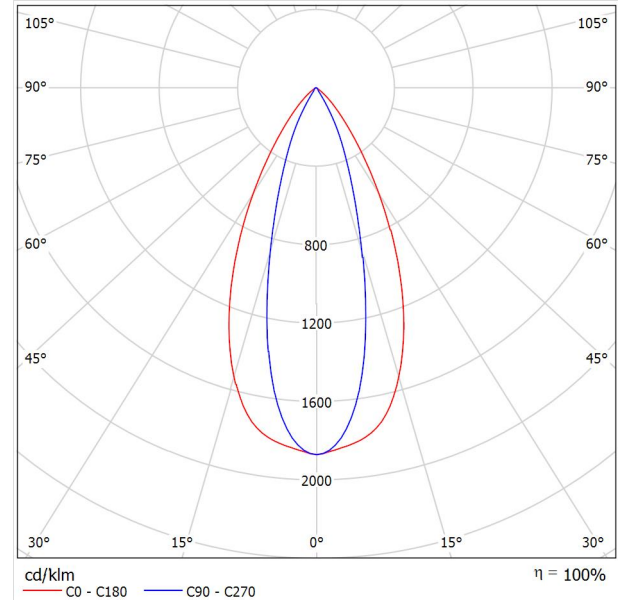
3. RESULTADOS DIALUX 4.13 PARA LA INSTALACIÓN ILUMINACIÓN.

En las siguientes páginas se mostrará los resultados obtenido por el DIALuz 4.13, para la instalación de iluminación diseñada:

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RS751B 1 xLED27S/FMT WB LIN / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 94 99 100 100 100

LuxSpace Accent Fresh Food: llene de vida sus productos Los comerciantes tienen que enfrentarse a unos precios de la energía cada vez más altos. Al mismo tiempo, deben mantener una iluminación de alta calidad para captar la atención de los clientes, así como una flexibilidad en la integración arquitectónica. Por lo general, los comerciantes de alimentos desean contar con unas fuentes de luz de gran calidad que iluminen los mostradores de alimentos frescos aportándoles la mayor frescura posible, haciendo que estos resulten apetecibles y manteniendo a su vez un ambiente de luz atractivo y acogedor. Cuando se prefiere un entorno de luz cálida, Fresh Food Champagne constituye la solución LED perfecta para iluminar frutas, verduras, quesos, pan y bollería. Fresh Food Rose es una solución de luz cálida idónea para los mostradores de carne, ya que mejora la rojez de la carne a la vez que ralentiza la decoloración de las piezas ya cortadas. Cuando se prefiere un entorno de luz más brillante o natural, se recomienda Fresh Food Authentic White para iluminar frutas, verduras, quesos, pan y bollería. Fresh Food Meat crea el mejor entorno de luz para mejorar el aspecto de la carne en un ambiente de refrigerador.

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	2H	22.2	22.9	22.5	23.1	23.3	13.3	14.0	13.5	14.2
	3H	2H	22.2	22.8	22.5	23.1	23.3	13.6	14.2	13.9	14.5
	4H	2H	22.1	22.7	22.4	23.0	23.3	13.7	14.3	14.0	14.5
	6H	2H	22.1	22.6	22.4	22.9	23.2	13.7	14.2	14.0	14.5
	8H	2H	22.1	22.6	22.4	22.9	23.2	13.6	14.2	14.0	14.5
4H	12H	2H	22.0	22.5	22.4	22.8	23.1	13.6	14.1	14.0	14.4
	2H	4H	22.1	22.7	22.4	22.9	23.2	13.4	14.0	13.7	14.3
	3H	4H	22.0	22.5	22.4	22.8	23.1	13.9	14.4	14.3	14.7
	4H	4H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.1	14.1	14.5	14.4	14.8
	6H	4H	22.0	22.3	22.4	22.7	23.1	14.1	14.5	14.5	14.8
8H	12H	4H	21.9	22.2	22.3	22.6	23.0	14.1	14.4	14.5	14.8
	2H	8H	21.9	22.2	22.3	22.6	23.0	14.1	14.3	14.5	14.7
	4H	8H	21.9	22.2	22.3	22.6	23.0	14.1	14.5	14.6	14.8
	6H	8H	21.9	22.1	22.3	22.5	23.0	14.2	14.5	14.7	14.9
	8H	8H	21.8	22.0	22.3	22.5	22.9	14.2	14.4	14.7	14.9
12H	12H	8H	21.8	21.9	22.3	22.4	22.9	14.2	14.3	14.7	14.8
	4H	12H	21.9	22.1	22.3	22.5	23.0	14.1	14.4	14.6	14.8
	6H	12H	21.8	22.0	22.3	22.5	22.9	14.2	14.4	14.7	14.9
8H	12H	21.8	21.9	22.3	22.4	22.9	14.2	14.4	14.7	14.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+4.4 / -6.6				+3.6 / -2.3						
S = 1.5H	+7.2 / -8.1				+4.7 / -2.7						
S = 2.0H	+9.1 / -8.8				+6.3 / -3.3						
Tabla estándar	BK00				BK02						
Sumando de corrección	3.7				-3.7						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2700lm Flujo luminoso total											

Existencias:

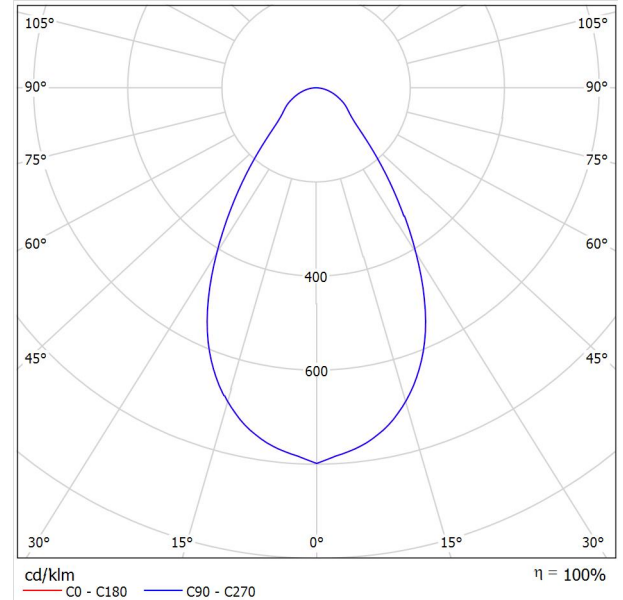
• 2 x

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN571C 1 xLED40S/830 WR / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 90 98 100 100

LuxSpace, versión adosada: alta eficiencia, comodidad visual y elegante diseño. Para los clientes los ahorros energéticos son una prioridad. LuxSpace proporciona la combinación perfecta de eficiencia, comodidad y diseño sin renunciar al rendimiento lumínico (uniformidad y buen índice de reproducción cromática). Ofrece una amplia gama de opciones para crear el ambiente deseado, sea cual sea la aplicación.

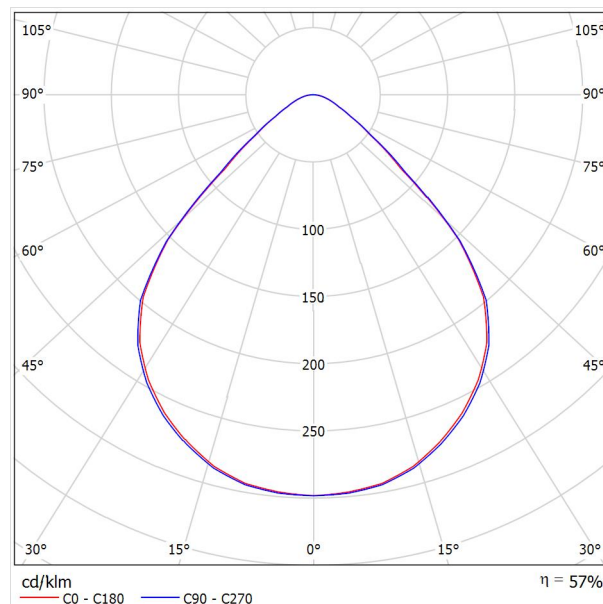
Emisión de luz 1:

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	2H	22.2	23.2	22.5	23.4	23.6	22.2	23.2	22.5	23.4	23.6
	3H	3H	23.4	24.2	23.7	24.5	24.7	23.4	24.2	23.7	24.5	24.7
	4H	4H	23.9	24.7	24.2	25.0	25.2	23.9	24.7	24.2	25.0	25.2
	6H	6H	24.3	25.1	24.6	25.3	25.6	24.3	25.1	24.6	25.3	25.6
	8H	8H	24.4	25.2	24.8	25.5	25.8	24.4	25.2	24.8	25.5	25.8
12H	12H	24.5	25.2	24.9	25.5	25.9	24.5	25.2	24.9	25.5	25.9	
4H	2H	2H	22.7	23.5	23.0	23.8	24.1	22.7	23.5	23.0	23.8	24.1
	3H	3H	24.1	24.8	24.4	25.1	25.4	24.1	24.8	24.4	25.1	25.4
	4H	4H	24.7	25.3	25.1	25.7	26.0	24.7	25.3	25.1	25.7	26.0
	6H	6H	25.3	25.8	25.7	26.2	26.5	25.3	25.8	25.7	26.2	26.5
	8H	8H	25.5	25.9	25.9	26.3	26.7	25.5	25.9	25.9	26.3	26.7
12H	12H	25.6	26.0	26.0	26.4	26.9	25.6	26.0	26.0	26.4	26.9	
8H	4H	4H	25.0	25.5	25.4	25.8	26.2	25.0	25.5	25.4	25.8	26.2
	6H	6H	25.7	26.0	26.1	26.5	26.9	25.7	26.0	26.1	26.5	26.9
	8H	8H	26.0	26.3	26.4	26.7	27.2	26.0	26.3	26.4	26.7	27.2
	12H	12H	26.2	26.4	26.6	26.9	27.4	26.2	26.4	26.6	26.9	27.4
	12H	4H	25.0	25.4	25.4	25.8	26.3	25.0	25.4	25.4	25.8	26.3
6H	6H	25.7	26.1	26.2	26.5	27.0	25.7	26.1	26.2	26.5	27.0	
8H	8H	26.0	26.3	26.5	26.8	27.3	26.0	26.3	26.5	26.8	27.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4						
S = 1.5H	+1.0 / -0.6					+1.0 / -0.6						
S = 2.0H	+1.8 / -0.9					+1.8 / -0.9						
Tabla estándar	BK05					BK05						
Sumando de corrección	8.3					8.3						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TCS461 4xTL5-20W HFP AC-MLO_865 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 94 99 100 57

SmartForm TCS/TPS460: alumbrado de alto rendimiento y diseño atractivo. Nos sentimos mejor y rendimos más en un entorno de trabajo agradable y cómodo. Diseñada para un uso mayoritario en oficinas, tiendas y escuelas, la familia de luminarias de montaje suspendido, adosado o aplique de pared SmartForm TCS/TPS460 combina la mejor calidad luminotécnica de su categoría con un diseño limpio y atractivo. Estas luminarias ultraplanas están disponibles en versiones rectangulares y cuadradas con las lámparas MASTER TL5 y TL5 ECO, y posibilitan distribuciones de luz directa e indirecta. También pueden utilizarse para formar líneas de luz y estructuras. Gracias a su amplia gama de microópticas y difusores de elevada eficiencia y confort, SmartForm TCS/TPS460 permite encontrar la solución perfecta para cada situación. Es posible integrar controles de iluminación en la propia luminaria para un ahorro adicional de energía.

Emisión de luz 1:

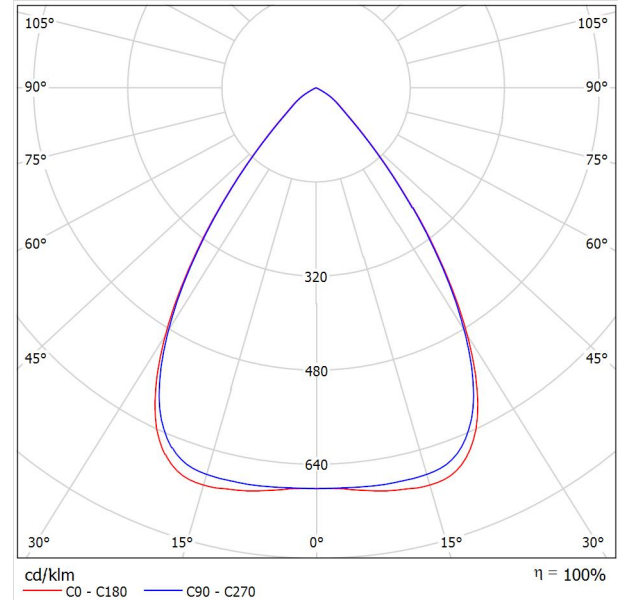
Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X Y	2H	2H	14.3	15.3	14.6	15.5	15.8	14.4	15.4	14.7	15.7	15.9
	3H	14.5	15.4	14.8	15.7	15.9	14.6	15.5	14.9	15.6	16.0	16.1
	4H	14.6	15.5	14.9	15.7	16.0	14.7	15.6	15.0	15.8	16.1	16.2
	6H	14.7	15.5	15.0	15.8	16.1	14.8	15.6	15.1	15.9	16.2	16.3
	8H	14.7	15.5	15.1	15.8	16.1	14.8	15.6	15.2	15.9	16.2	16.3
	12H	14.8	15.5	15.1	15.8	16.1	14.9	15.6	15.2	15.9	16.2	16.3
	4H	2H	14.4	15.2	14.7	15.5	15.8	14.5	15.3	14.8	15.6	15.9
		3H	14.7	15.4	15.0	15.7	16.0	14.8	15.5	15.1	15.8	16.1
		4H	14.9	15.5	15.2	15.8	16.2	15.0	15.6	15.3	15.9	16.3
		6H	15.0	15.6	15.5	16.0	16.3	15.1	15.7	15.5	16.0	16.4
		8H	15.1	15.6	15.6	16.0	16.4	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
		12H	15.2	15.6	15.6	16.0	16.5	15.3	15.7	15.7	16.1	16.6
	8H	4H	14.9	15.4	15.3	15.8	16.2	15.0	15.5	15.4	15.9	16.3
		6H	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4	15.3	15.7	15.7	16.1	16.5
		8H	15.3	15.7	15.8	16.1	16.6	15.4	15.7	15.9	16.2	16.7
		12H	15.4	15.7	15.9	16.2	16.7	15.5	15.8	16.0	16.3	16.8
	12H	4H	14.9	15.3	15.3	15.7	16.2	15.0	15.4	15.4	15.8	16.2
		6H	15.2	15.5	15.7	16.0	16.5	15.3	15.6	15.7	16.1	16.5
		8H	15.4	15.7	15.8	16.1	16.6	15.4	15.7	15.9	16.2	16.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.9 / -1.4					+0.9 / -1.4						
S = 1.5H	+2.0 / -2.4					+2.0 / -2.4						
S = 2.0H	+3.6 / -3.1					+3.6 / -3.1						
Tabla estándar	BK02					BK02						
Sumando de corrección	-4.6					-4.5						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6100lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN572B 1 xLED24S/830 F / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 86 99 100 100 100

LuxSpace cuadrada, empotrada: alta eficiencia, comodidad visual y elegante diseño. Los clientes desean optimizar todos sus recursos y eso implica no solo sus costes de explotación (energía, etc.), sino también sus recursos humanos. Los ahorros energéticos son, en consecuencia, una prioridad, pero no deben tener un efecto adverso sobre el bienestar de los empleados, que necesitan un entorno agradable para ser más productivos, ni sobre los clientes, que desean disfrutar de su experiencia de compra. LuxSpace proporciona la combinación perfecta de eficiencia, comodidad y diseño sin renunciar al rendimiento lumínico (representación del color y uniformidad del color). Ofrece una amplia gama de opciones para crear el ambiente deseado, sea cual sea la aplicación.

Emisión de luz 1:

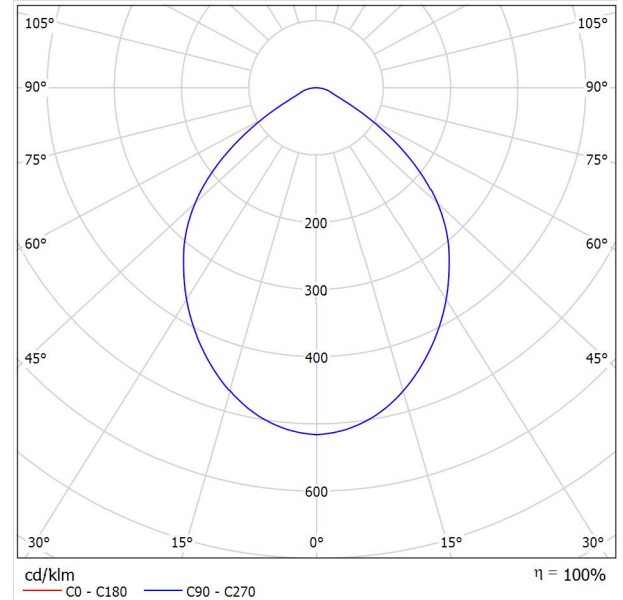
Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	19.0	19.8	19.2	20.0	20.2	18.9	19.7	19.1	19.9	20.1
	3H	18.8	19.6	19.1	19.8	20.0	18.7	19.5	19.0	19.7	19.9
	4H	18.8	19.4	19.1	19.7	20.0	18.7	19.3	19.0	19.6	19.9
	6H	18.7	19.3	19.0	19.6	19.9	18.6	19.2	18.9	19.5	19.8
	8H	18.7	19.2	19.0	19.5	19.8	18.6	19.2	18.9	19.4	19.7
12H	18.6	19.2	19.0	19.5	19.8	18.5	19.1	18.9	19.4	19.7	
4H	2H	18.8	19.5	19.1	19.7	20.0	18.7	19.4	19.0	19.6	19.9
	3H	18.7	19.2	19.0	19.5	19.8	18.6	19.1	18.9	19.4	19.7
	4H	18.6	19.1	19.0	19.4	19.7	18.5	19.0	18.9	19.3	19.7
	6H	18.5	18.9	18.9	19.3	19.7	18.4	18.8	18.8	19.2	19.6
	8H	18.5	18.8	18.9	19.2	19.6	18.4	18.7	18.8	19.1	19.5
12H	18.4	18.8	18.9	19.2	19.6	18.3	18.7	18.8	19.1	19.5	
8H	4H	18.5	18.8	18.9	19.2	19.6	18.4	18.7	18.8	19.1	19.5
	6H	18.4	18.7	18.8	19.1	19.5	18.3	18.6	18.7	19.0	19.4
	8H	18.3	18.6	18.8	19.0	19.5	18.2	18.5	18.7	18.9	19.4
	12H	18.3	18.5	18.8	19.0	19.5	18.2	18.4	18.7	18.9	19.4
12H	4H	18.4	18.8	18.9	19.2	19.6	18.3	18.7	18.8	19.1	19.5
	6H	18.3	18.6	18.8	19.0	19.5	18.2	18.5	18.7	18.9	19.4
	8H	18.3	18.5	18.8	19.0	19.5	18.2	18.4	18.7	18.9	19.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+3.6 / -6.6					+3.7 / -6.9					
S = 1.5H	+5.0 / -13.7					+5.1 / -13.7					
S = 2.0H	+7.0 / -36.3					+7.1 / -31.8					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	0.3					0.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2600lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN140B IA1 D216 1 xLED20S/840 WR / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 92 98 100 100

Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

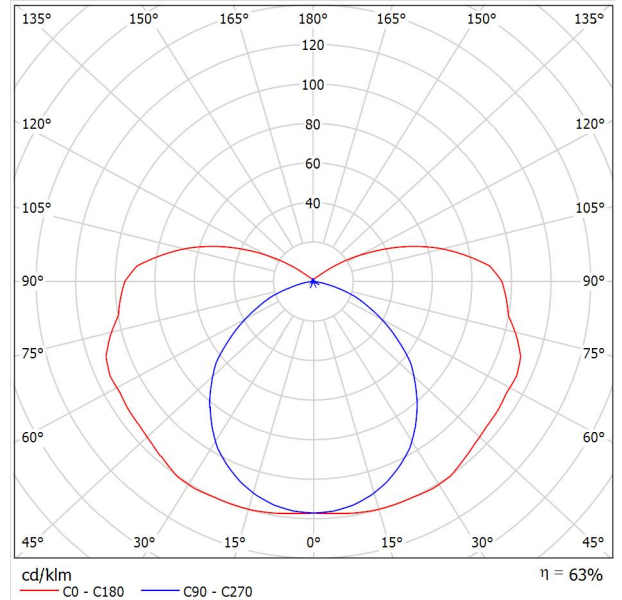
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	22,9	24,0	23,2	24,2	24,5	22,9	24,0	23,2	24,2	24,5
	3H	23,1	24,1	23,4	24,3	24,6	23,1	24,1	23,4	24,3	24,6
	4H	23,2	24,1	23,5	24,4	24,7	23,2	24,1	23,5	24,4	24,7
	6H	23,3	24,1	23,6	24,4	24,7	23,3	24,1	23,6	24,4	24,7
	8H	23,3	24,1	23,7	24,4	24,8	23,3	24,1	23,7	24,4	24,8
12H	23,3	24,1	23,7	24,4	24,8	23,3	24,1	23,7	24,4	24,8	
4H	2H	23,1	24,0	23,4	24,3	24,5	23,1	24,0	23,4	24,3	24,5
	3H	23,3	24,1	23,7	24,4	24,8	23,3	24,1	23,7	24,4	24,8
	4H	23,5	24,2	23,9	24,5	24,9	23,5	24,2	23,9	24,5	24,9
	6H	23,7	24,3	24,1	24,6	25,0	23,7	24,3	24,1	24,6	25,0
	8H	23,8	24,3	24,2	24,7	25,1	23,8	24,3	24,2	24,7	25,1
12H	23,8	24,3	24,3	24,7	25,1	23,8	24,3	24,3	24,7	25,1	
8H	4H	23,5	24,1	24,0	24,5	24,9	23,5	24,1	24,0	24,5	24,9
	6H	23,8	24,2	24,2	24,7	25,1	23,8	24,2	24,2	24,7	25,1
	8H	23,9	24,3	24,4	24,7	25,2	23,9	24,3	24,4	24,7	25,2
	12H	24,0	24,4	24,5	24,8	25,3	24,0	24,4	24,5	24,8	25,3
12H	4H	23,5	24,0	24,0	24,4	24,8	23,5	24,0	24,0	24,4	24,8
	6H	23,8	24,2	24,3	24,6	25,1	23,8	24,2	24,3	24,6	25,1
	8H	23,9	24,3	24,4	24,7	25,2	23,9	24,3	24,4	24,7	25,2
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias											
S = 1,0H	+0,4 / -0,6					+0,4 / -0,6					
S = 1,5H	+1,1 / -2,1					+1,1 / -2,1					
S = 2,0H	+2,3 / -3,3					+2,3 / -3,3					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	6,0					6,0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 63

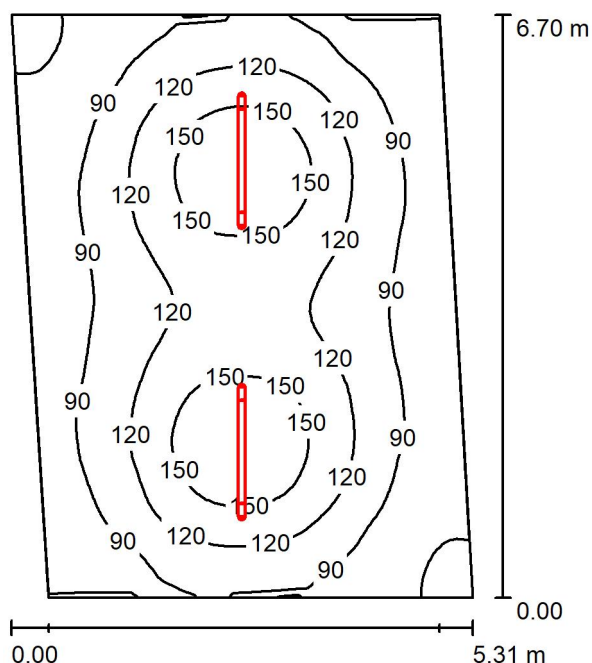
Philips Estanca TCW060 Diseñada para el uso en entornos exigentes, TCW060 es una luminaria estanca compacta y económica. Hay versiones especiales disponibles para lámparas TL-D y TL5. Esta solución tiene un grado de protección IP65 y funciona exclusivamente con un equipo electrónico; su bajo consumo resulta competitivo para ambientes con polvo y/o humedad... al mismo precio que una solución electromagnética. Un sencillo clip de techo simplifica la instalación y el mantenimiento.

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	2H	17.2	18.5	17.8	19.0	19.6	14.4	15.7	14.9	16.2	16.8
	3H	20.0	21.2	20.6	21.7	22.4	15.5	16.7	16.1	17.2	17.9	
	4H	21.4	22.5	21.9	23.1	23.7	15.8	16.9	16.4	17.5	18.2	
	6H	22.7	23.7	23.3	24.3	25.0	16.0	17.0	16.6	17.6	18.3	
	8H	23.3	24.3	23.9	24.9	25.6	16.0	17.0	16.6	17.6	18.3	
12H	24.0	24.9	24.6	25.6	26.3	16.0	17.0	16.7	17.6	18.3		
4H	2H	17.8	18.9	18.4	19.5	20.2	15.8	16.9	16.4	17.5	18.1	
	3H	20.8	21.8	21.4	22.4	23.1	17.2	18.2	17.9	18.8	19.5	
	4H	22.4	23.3	23.0	23.9	24.6	17.8	18.7	18.4	19.3	20.0	
	6H	23.9	24.7	24.6	25.4	26.1	18.1	18.9	18.8	19.6	20.4	
	8H	24.7	25.4	25.4	26.1	26.9	18.2	19.0	18.9	19.6	20.4	
12H	25.5	26.1	26.1	26.8	27.6	18.3	18.9	19.0	19.6	20.4		
8H	4H	22.7	23.4	23.4	24.1	24.9	19.1	19.8	19.8	20.5	21.3	
	6H	24.5	25.1	25.2	25.8	26.6	19.9	20.5	20.6	21.2	22.0	
	8H	25.4	26.0	26.2	26.7	27.5	20.1	20.7	20.9	21.4	22.2	
	12H	26.4	26.9	27.2	27.6	28.5	20.3	20.8	21.0	21.5	22.4	
12H	4H	22.7	23.4	23.4	24.1	24.9	19.4	20.1	20.1	20.8	21.6	
	6H	24.6	25.1	25.3	25.8	26.7	20.4	21.0	21.2	21.7	22.6	
	8H	25.6	26.1	26.4	26.8	27.7	20.9	21.4	21.6	22.1	23.0	
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 / -0.2					+0.2 / -0.3						
S = 2.0H	+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.6						
Tabla estándar	BK12					BK13						
Sumando de corrección	9.0					2.6						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5150lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACEN 1 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:87

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	108	53	174	0.489
Suelo	20	88	55	112	0.620
Techo	70	55	27	453	0.480
Paredes (4)	50	72	38	119	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840 (1.000)	3245	5150	55.0
			Total: 6489	Total: 10300	110.0

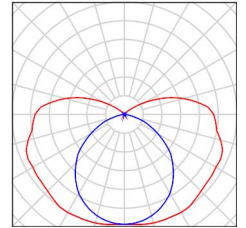
Valor de eficiencia energética: $3.35 \text{ W/m}^2 = 3.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.81 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACEN 1 / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3245 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5150 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 63
Lámpara: 1 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACEN 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6489 lm
Potencia total: 110.0 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	68	40	108	/	/
Suelo	50	38	88	20	5.60
Techo	26	30	55	70	12
Pared 1	33	32	65	50	10
Pared 2	48	30	78	50	12
Pared 3	33	32	65	50	10
Pared 4	48	30	78	50	12

Simetrías en el plano útil

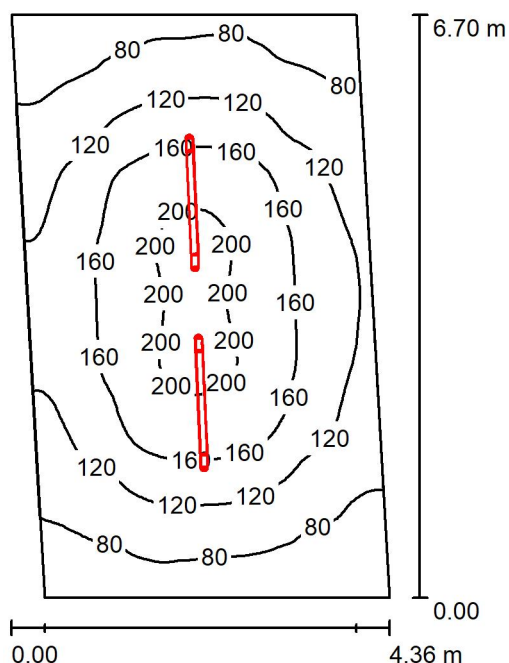
E_{\min} / E_{\max} : 0.489 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.304 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.35 \text{ W/m}^2 = 3.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.81 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACEN 2 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:87

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	128	56	208	0.439
Suelo	20	102	59	143	0.579
Techo	70	67	29	461	0.431
Paredes (4)	50	84	38	174	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840 (1.000)	3245	5150	55.0
Total:			6489	10300	110.0

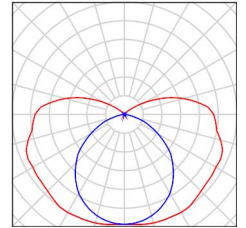
Valor de eficiencia energética: $4.14 \text{ W/m}^2 = 3.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.60 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACEN 2 / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3245 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5150 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 63
Lámpara: 1 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACEN 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6489 lm
Potencia total: 110.0 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	80	49	128	/	/
Suelo	57	45	102	20	6.52
Techo	31	36	67	70	15
Pared 1	24	36	61	50	9.67
Pared 2	60	36	96	50	15
Pared 3	26	37	63	50	9.99
Pared 4	61	37	99	50	16

Simetrías en el plano útil

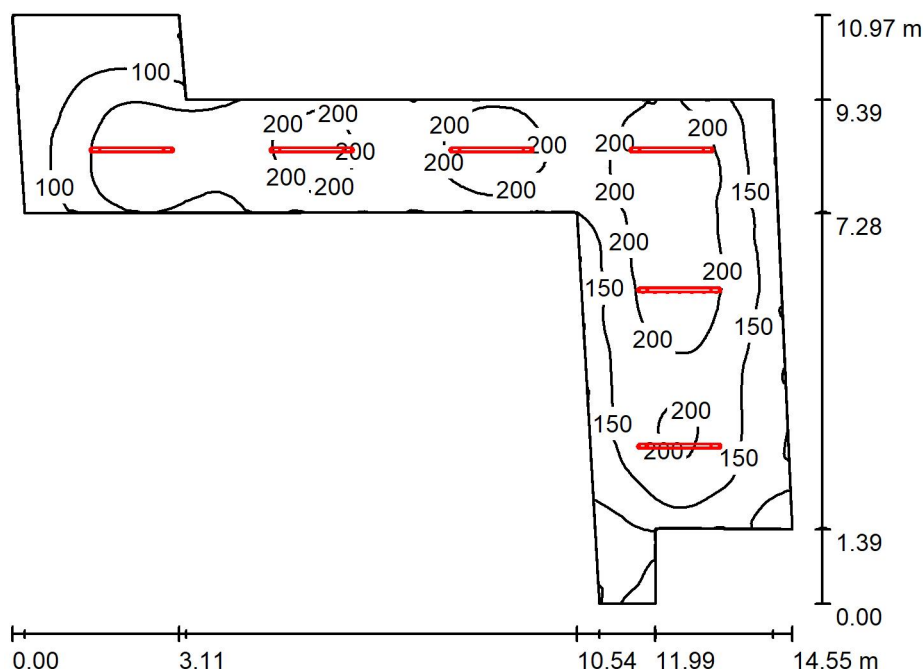
E_{\min} / E_{\max} : 0.439 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.271 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $4.14 \text{ W/m}^2 = 3.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.60 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO SOTANO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:141

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	162	42	244	0.257
Suelo	20	130	43	182	0.331
Techo	70	93	26	499	0.283
Paredes (10)	50	115	23	480	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840 (1.000)	3245	5150	55.0
			Total: 19467	Total: 30900	330.0

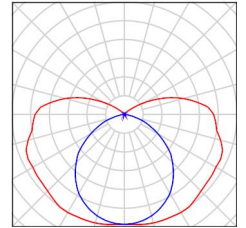
Valor de eficiencia energética: $5.71 \text{ W/m}^2 = 3.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 57.84 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO SOTANO / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3245 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5150 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 63
Lámpara: 1 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO SOTANO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 19467 lm
Potencia total: 330.0 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	97	65	162	/	/
Suelo	71	59	130	20	8.28
Techo	42	51	93	70	21
Pared 1	82	58	140	50	22
Pared 2	51	44	95	50	15
Pared 3	32	27	60	50	9.48
Pared 4	1.27	29	31	50	4.88
Pared 5	82	47	129	50	20
Pared 6	51	52	102	50	16
Pared 7	101	63	164	50	26
Pared 8	32	33	65	50	10
Pared 9	36	34	70	50	11
Pared 10	24	37	61	50	9.78

Simetrías en el plano útil

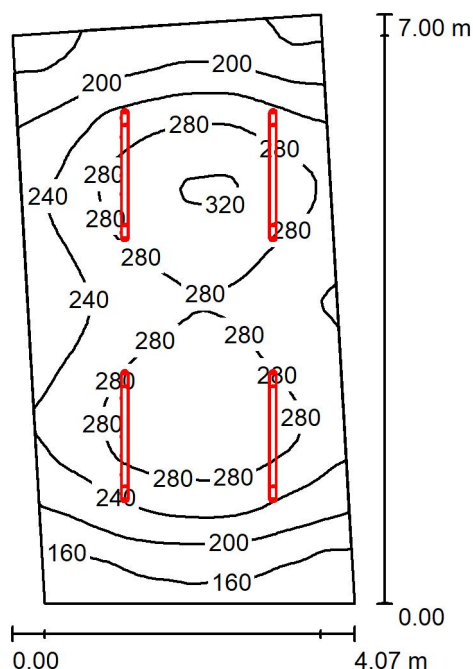
E_{\min} / E_{\max} : 0.257 (1:4)

E_{\min} / E_{\max} : 0.171 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $5.71 \text{ W/m}^2 = 3.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 57.84 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE REUNIONES / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:90

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	244	130	326	0.533
Suelo	20	194	126	236	0.651
Techo	70	142	61	525	0.430
Paredes (4)	50	183	92	708	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840 (1.000)	3245	5150	55.0
			Total: 12978	Total: 20600	220.0

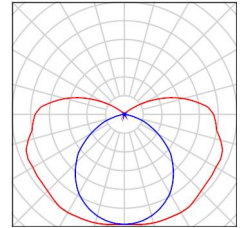
Valor de eficiencia energética: $8.70 \text{ W/m}^2 = 3.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.27 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE REUNIONES / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3245 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5150 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 63
Lámpara: 1 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE REUNIONES / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12978 lm
Potencia total: 220.0 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	143	101	244	/	/
Suelo	103	91	194	20	12
Techo	63	79	142	70	32
Pared 1	53	76	129	50	21
Pared 2	137	79	216	50	34
Pared 3	62	78	140	50	22
Pared 4	121	79	201	50	32

Simetrías en el plano útil

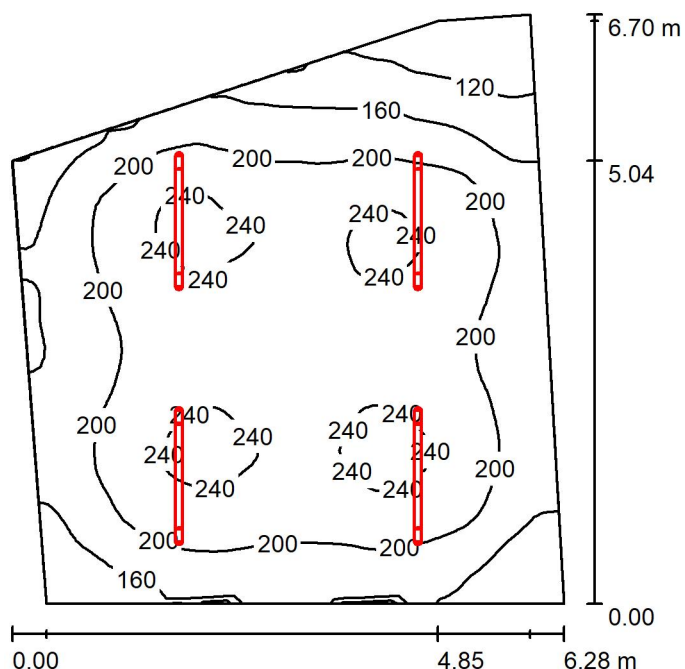
E_{\min} / E_{\max} : 0.533 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.399 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $8.70 \text{ W/m}^2 = 3.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.27 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE MAQUINAS / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:86

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	198	86	253	0.436
Suelo	20	163	90	199	0.553
Techo	70	104	42	485	0.404
Paredes (5)	50	142	73	279	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840 (1.000)	3245	5150	55.0
			Total: 12978	Total: 20600	220.0

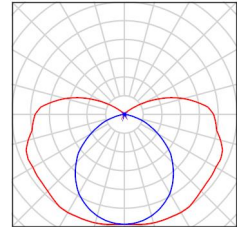
Valor de eficiencia energética: $6.19 \text{ W/m}^2 = 3.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.55 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE MAQUINAS / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3245 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5150 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 63
Lámpara: 1 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA DE MAQUINAS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12978 lm
Potencia total: 220.0 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	122	76	198	/	/
Suelo	91	71	163	20	10
Techo	47	57	104	70	23
Pared 1	67	64	130	50	21
Pared 2	98	56	154	50	25
Pared 3	34	51	84	50	13
Pared 4	69	61	130	50	21
Pared 5	101	60	162	50	26

Simetrías en el plano útil

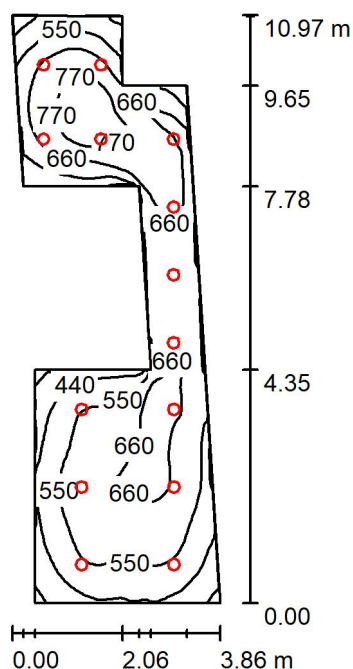
E_{\min} / E_m : 0.436 (1:2)

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

Valor de eficiencia energética: $6.19 \text{ W/m}^2 = 3.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.55 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACIÓN 4 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.905 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:141

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	593	299	823	0.503
Suelo	20	463	287	591	0.619
Techo	70	138	97	231	0.701
Paredes (10)	50	303	108	1877	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	14	PHILIPS DN140B IA1 D216 1 xLED20S/840 WR (1.000)	2200	2200	22.0
			Total: 30800	Total: 30800	308.0

Valor de eficiencia energética: $11.70 \text{ W/m}^2 = 1.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.31 m^2)

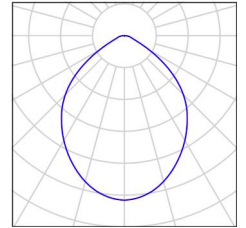


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACIÓN 4 / Lista de luminarias

14 Pieza PHILIPS DN140B IA1 D216 1 xLED20S/840 WR N° de artículo: 2200 Im
Flujo luminoso (Luminaria): 2200 Im
Flujo luminoso (Lámparas): 2200 Im
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 92 98 100 100
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACIÓN 4 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 30800 lm
Potencia total: 308.0 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	459	134	593	/	/
Suelo	335	128	463	20	29
Techo	0.12	138	138	70	31
Pared 1	143	112	254	50	40
Pared 2	191	133	324	50	52
Pared 3	140	142	282	50	45
Pared 4	206	143	348	50	55
Pared 5	154	139	293	50	47
Pared 6	202	142	344	50	55
Pared 7	170	138	308	50	49
Pared 8	188	161	349	50	56
Pared 9	138	112	251	50	40
Pared 10	139	110	249	50	40

Simetrías en el plano útil

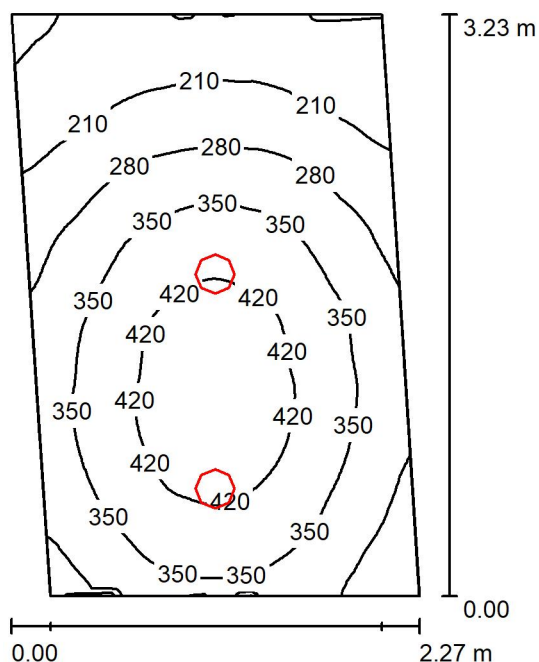
E_{\min} / E_{\max} : 0.503 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.363 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $11.70 \text{ W/m}^2 = 1.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.31 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO HABITACION 4 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.905 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:42

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	316	126	462	0.400
Suelo	20	223	137	283	0.615
Techo	70	68	41	103	0.601
Paredes (4)	50	151	50	549	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN140B IA1 D216 1 xLED20S/840 WR (1.000)	2200	2200	22.0
			Total: 4400	Total: 4400	44.0

Valor de eficiencia energética: $6.64 \text{ W/m}^2 = 2.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.63 m^2)

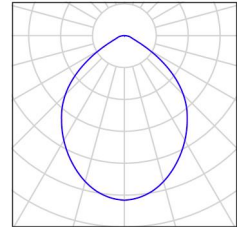


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO HABITACION 4 / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS DN140B IA1 D216 1 xLED20S/840 WR Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2200 lm
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 92 98 100 100
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO HABITACION 4 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4400 lm
Potencia total: 44.0 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	240	75	316	/	/
Suelo	153	70	223	20	14
Techo	0.07	68	68	70	15
Pared 1	118	70	188	50	30
Pared 2	84	68	151	50	24
Pared 3	51	62	113	50	18
Pared 4	86	67	152	50	24

Simetrías en el plano útil

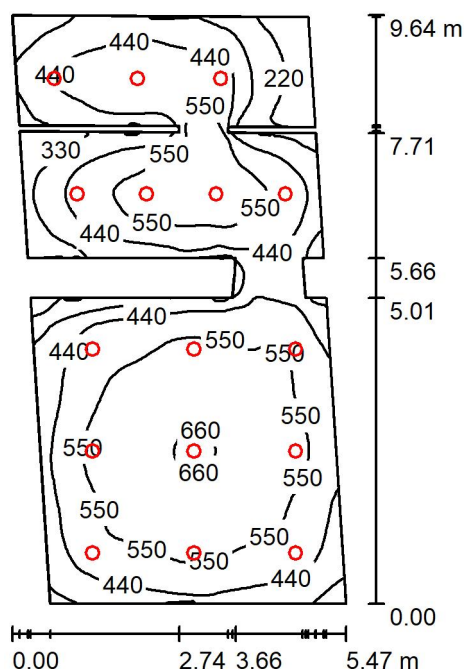
E_{\min} / E_{\max} : 0.400 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.273 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $6.64 \text{ W/m}^2 = 2.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.63 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACIÓN 3 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.905 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:124

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	478	133	674	0.278
Suelo	20	391	142	554	0.362
Techo	70	96	53	135	0.554
Paredes (20)	50	209	59	625	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	PHILIPS DN140B IA1 D216 1 xLED20S/840 WR (1.000)	2200	2200	22.0
			Total: 35200	Total: 35200	352.0

Valor de eficiencia energética: $8.02 \text{ W/m}^2 = 1.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 43.87 m^2)

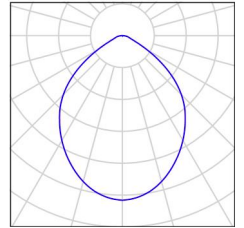


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACIÓN 3 / Lista de luminarias

16 Pieza PHILIPS DN140B IA1 D216 1 xLED20S/840 WR N° de artículo: 2200 Im
Flujo luminoso (Luminaria): 2200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2200 lm
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 92 98 100 100
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACIÓN 3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 35200 lm
Potencia total: 352.0 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	387	91	478	/	/
Suelo	298	94	391	20	25
Techo	0.08	96	96	70	21
Pared 1	155	96	251	50	40
Pared 2	123	98	221	50	35
Pared 3	81	82	163	50	26
Pared 4	83	86	169	50	27
Pared 5	142	85	228	50	36
Pared 6	129	91	220	50	35
Pared 7	108	77	185	50	29
Pared 8	61	66	126	50	20
Pared 9	53	66	119	50	19
Pared 10	99	78	177	50	28
Pared 11	124	82	205	50	33
Pared 12	132	84	216	50	34
Pared 13	100	72	173	50	27
Pared 14	117	86	203	50	32
Pared 15	100	81	182	50	29
Pared 16	128	85	213	50	34
Pared 17	54	94	148	50	23
Pared 18	135	94	229	50	36
Pared 19	133	96	229	50	36
Pared 20	137	97	234	50	37

Simetrías en el plano útil

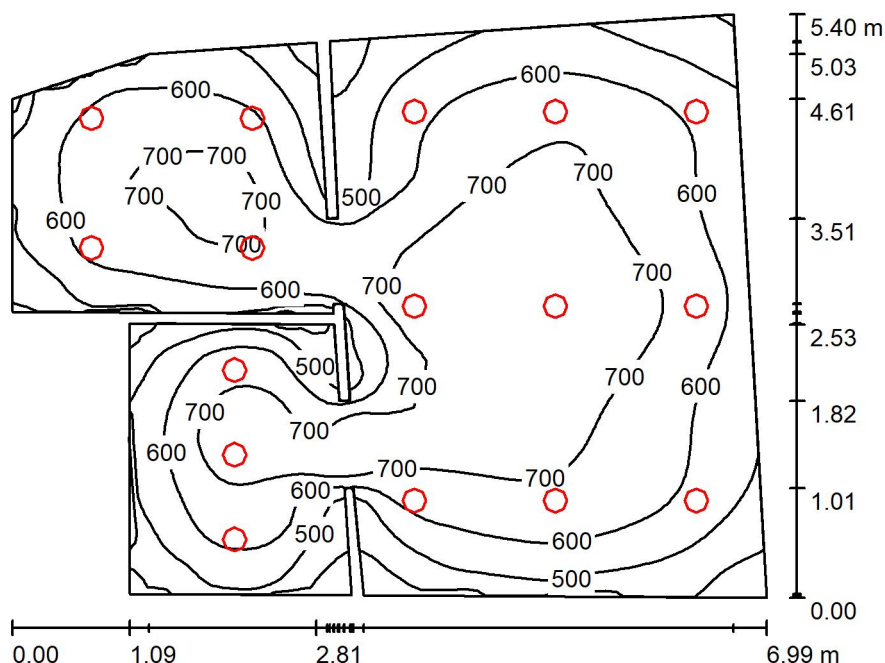
E_{\min} / E_{\max} : 0.278 (1:4)

E_{\min} / E_{\max} : 0.197 (1:5)

Valor de eficiencia energética: $8.02 \text{ W/m}^2 = 1.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 43.87 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACION 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.905 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	613	314	785	0.513
Suelo	20	493	289	668	0.585
Techo	70	134	85	202	0.639
Paredes (23)	50	297	118	1204	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	PHILIPS DN140B IA1 D216 1 xLED20S/840 WR (1.000)	2200	2200	22.0
			Total: 35200	Total: 35200	352.0

Valor de eficiencia energética: $11.14 \text{ W/m}^2 = 1.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 31.61 m^2)

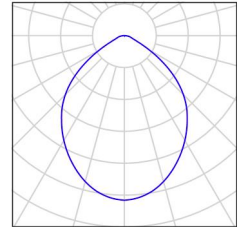


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACION 2 / Lista de luminarias

16 Pieza PHILIPS DN140B IA1 D216 1 xLED20S/840 WR N° de artículo: 2200 Im
Flujo luminoso (Luminaria): 2200 Im
Flujo luminoso (Lámparas): 2200 Im
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 92 98 100 100
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACION 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 35200 lm
Potencia total: 352.0 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	485	128	613	/	/
Suelo	367	126	493	20	31
Techo	0.11	134	134	70	30
Pared 1	141	126	267	50	43
Pared 2	183	127	310	50	49
Pared 3	129	130	258	50	41
Pared 4	102	125	228	50	36
Pared 5	175	124	299	50	48
Pared 6	140	119	259	50	41
Pared 7	157	121	278	50	44
Pared 8	187	121	308	50	49
Pared 9	166	121	287	50	46
Pared 10	149	125	274	50	44
Pared 11	117	121	239	50	38
Pared 12	178	132	309	50	49
Pared 13	167	131	298	50	47
Pared 14	229	131	360	50	57
Pared 15	174	131	305	50	49
Pared 16	177	130	307	50	49
Pared 17	109	129	238	50	38
Pared 18	122	117	239	50	38
Pared 19	184	122	305	50	49
Pared 20	128	117	245	50	39
Pared 21	147	131	278	50	44
Pared 22	195	127	322	50	51
Pared 23	160	125	284	50	45

Simetrías en el plano útil

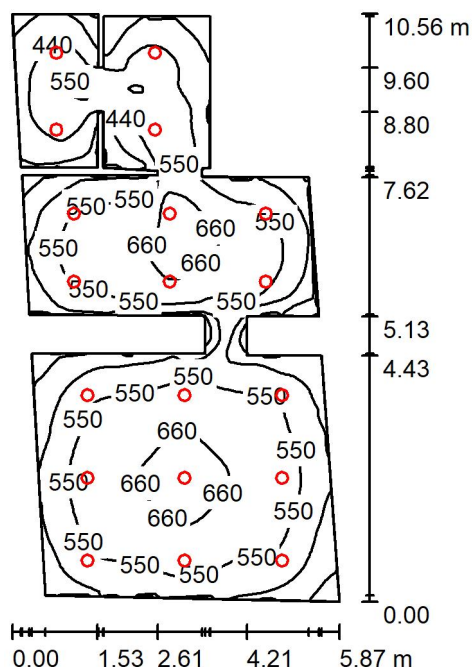
E_{\min} / E_m : 0.513 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.401 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 11.14 W/m² = 1.82 W/m²/100 lx (Base: 31.61 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACION 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.905 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:136

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	518	212	723	0.410
Suelo	20	420	213	571	0.507
Techo	70	108	73	144	0.679
Paredes (29)	50	238	85	582	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	19	PHILIPS DN140B IA1 D216 1 xLED20S/840 WR (1.000)	2200	2200	22.0
			Total: 41800	Total: 41800	418.0

Valor de eficiencia energética: $9.11 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 45.86 m^2)

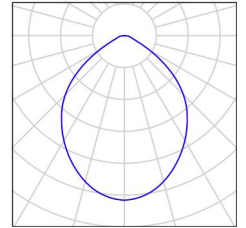


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACION 1 / Lista de luminarias

19 Pieza PHILIPS DN140B IA1 D216 1 xLED20S/840 WR N° de artículo: 2200 Im
Flujo luminoso (Luminaria): 2200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2200 lm
Potencia de las luminarias: 22.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 92 98 100 100
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACION 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 41800 lm
Potencia total: 418.0 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	416	102	518	/	/
Suelo	316	104	420	20	27
Techo	0.09	108	108	70	24
Pared 1	153	103	256	50	41
Pared 2	141	105	245	50	39
Pared 3	150	109	259	50	41
Pared 4	87	89	176	50	28
Pared 5	152	108	260	50	41
Pared 6	142	107	250	50	40
Pared 7	155	111	266	50	42
Pared 8	147	90	237	50	38
Pared 9	62	88	150	50	24
Pared 10	120	84	204	50	32
Pared 11	108	86	194	50	31
Pared 12	121	85	206	50	33
Pared 13	99	87	185	50	30
Pared 14	77	88	165	50	26
Pared 15	114	101	215	50	34
Pared 16	121	98	219	50	35
Pared 17	131	96	227	50	36
Pared 18	127	96	223	50	36
Pared 19	117	104	221	50	35
Pared 20	78	85	163	50	26
Pared 21	100	89	190	50	30
Pared 22	111	84	195	50	31
Pared 23	68	94	162	50	26
Pared 24	149	113	262	50	42
Pared 25	141	110	251	50	40



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

HABITACION 1 / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Pared 26	174	107	280	50	45
Pared 27	75	96	171	50	27
Pared 28	147	104	251	50	40
Pared 29	141	103	244	50	39

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.410 (1:2)

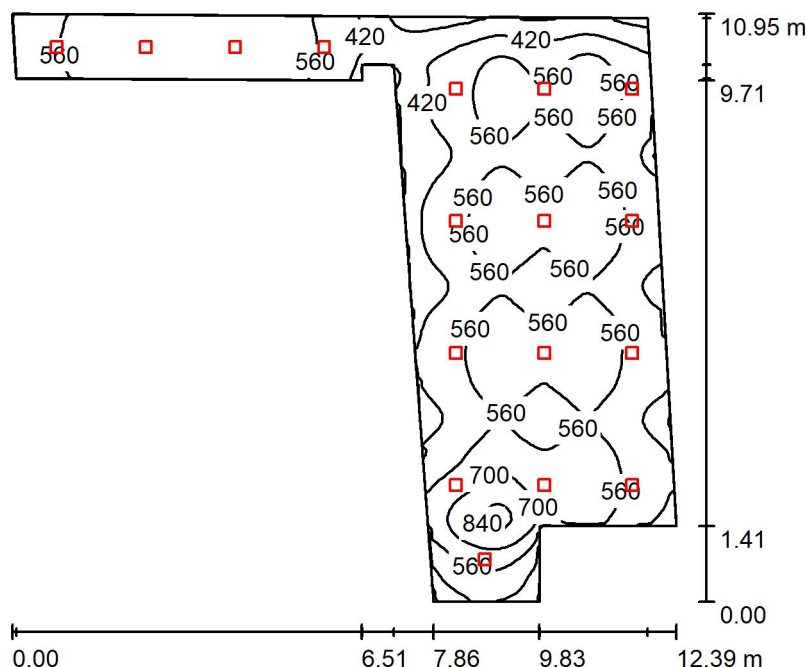
E_{\min} / E_{\max} : 0.294 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $9.11 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 45.86 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RECEPCION/PASILLO / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.921 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:141

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	537	224	875	0.418
Suelo	20	469	247	631	0.527
Techo	70	92	59	122	0.644
Paredes (10)	50	202	62	1202	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	17	PHILIPS DN572B 1 xLED24S/830 F (1.000)	2600	2600	20.0
			Total: 44200	Total: 44200	340.0

Valor de eficiencia energética: $6.09 \text{ W/m}^2 = 1.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 55.85 m^2)



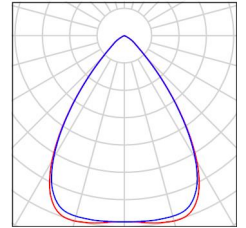


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RECEPCION/PASILLO / Lista de luminarias

17 Pieza PHILIPS DN572B 1 xLED24S/830 F
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2600 lm
Potencia de las luminarias: 20.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 86 99 100 100 100
Lámpara: 1 x LED24S/830/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

RECEPCION/PASILLO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 44200 lm
Potencia total: 340.0 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	455	82	537	/	/
Suelo	384	85	469	20	30
Techo	0.01	92	92	70	20
Pared 1	94	86	180	50	29
Pared 2	99	85	185	50	29
Pared 3	80	91	171	50	27
Pared 4	121	86	207	50	33
Pared 5	113	85	198	50	32
Pared 6	105	96	202	50	32
Pared 7	106	107	213	50	34
Pared 8	142	115	257	50	41
Pared 9	103	105	208	50	33
Pared 10	27	77	104	50	17

Simetrías en el plano útil

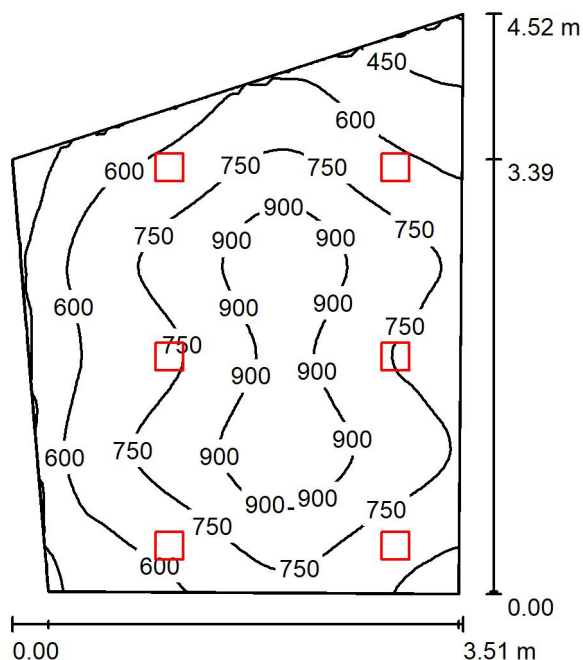
E_{\min} / E_{\max} : 0.418 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.256 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $6.09 \text{ W/m}^2 = 1.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 55.85 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR PERSONAL / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.921 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:59

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	719	295	1011	0.411
Suelo	20	602	322	823	0.535
Techo	70	129	85	167	0.661
Paredes (4)	50	270	76	1208	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS DN572B 1 xLED24S/830 F (1.000)	2600	2600	20.0
			Total: 15600	Total: 15600	120.0

Valor de eficiencia energética: $9.02 \text{ W/m}^2 = 1.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.31 m^2)

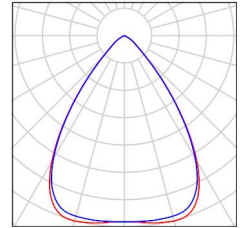


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR PERSONAL / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS DN572B 1 xLED24S/830 F
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2600 lm
Potencia de las luminarias: 20.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 86 99 100 100 100
Lámpara: 1 x LED24S/830/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COMEDOR PERSONAL / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15600 lm
Potencia total: 120.0 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	594	124	719	/	/
Suelo	477	124	602	20	38
Techo	0.01	129	129	70	29
Pared 1	190	126	315	50	50
Pared 2	171	121	292	50	46
Pared 3	127	119	246	50	39
Pared 4	100	126	226	50	36

Simetrías en el plano útil

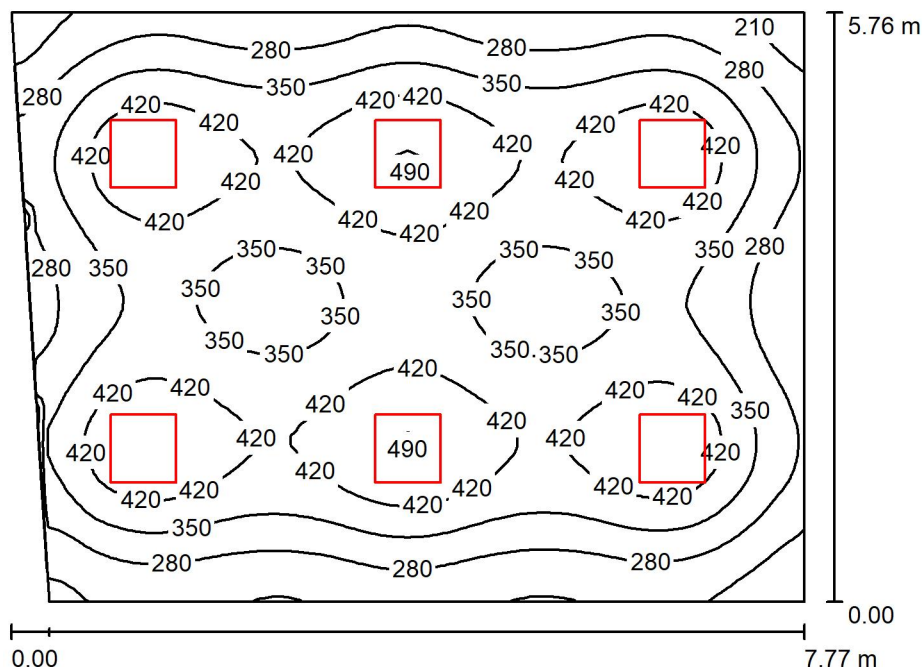
E_{\min} / E_{\max} : 0.411 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.292 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $9.02 \text{ W/m}^2 = 1.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.31 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COCINA RESTAURANTE / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:74

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	359	149	495	0.417
Suelo	20	314	168	391	0.536
Techo	70	62	46	72	0.743
Paredes (4)	50	132	51	307	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS TCS461 4xTL5-20W HFP AC-MLO_865 (1.000)	3477	6100	89.0
			Total: 20862	Total: 36600	534.0

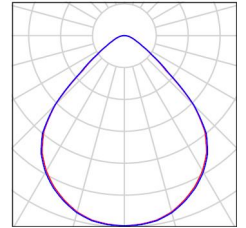
Valor de eficiencia energética: $12.23 \text{ W/m}^2 = 3.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 43.67 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COCINA RESTAURANTE / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS TCS461 4xTL5-20W HFP AC-MLO_865
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3477 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6100 lm
Potencia de las luminarias: 89.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 94 99 100 57
Lámpara: 4 x TL5-20W/865 (Factor de corrección
1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COCINA RESTAURANTE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 20862 lm
Potencia total: 534.0 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	307	52	359	/	/
Suelo	256	58	314	20	20
Techo	0.01	62	62	70	14
Pared 1	68	58	126	50	20
Pared 2	73	56	128	50	20
Pared 3	74	57	130	50	21
Pared 4	85	59	144	50	23

Simetrías en el plano útil

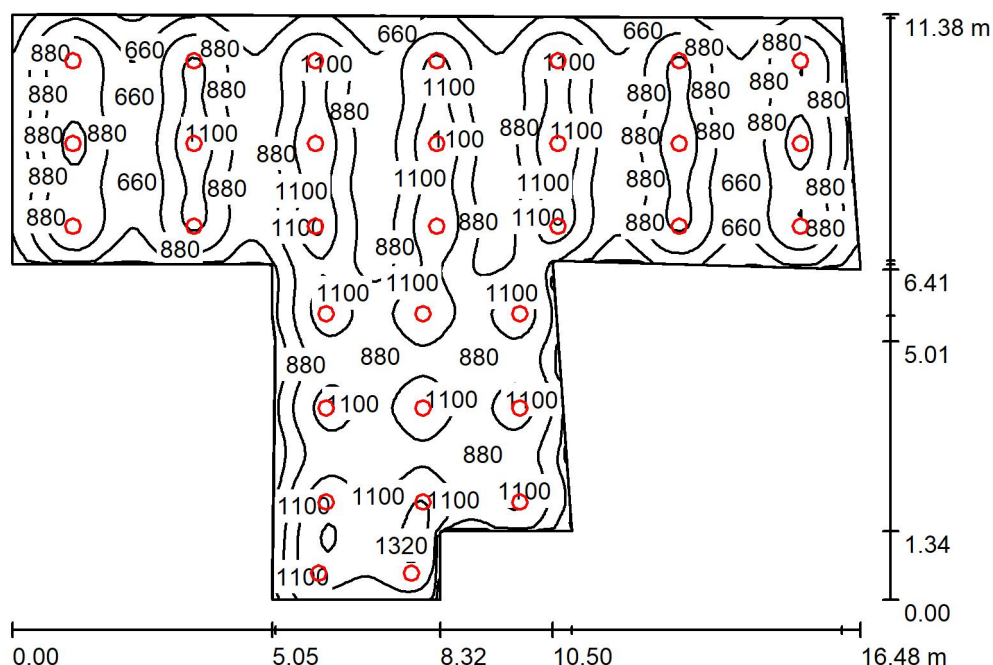
E_{\min} / E_{\max} : 0.417 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.302 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $12.23 \text{ W/m}^2 = 3.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 43.67 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA RESTAURANTE / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:147

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	917	316	1391	0.345
Suelo	20	837	390	1127	0.466
Techo	70	167	117	253	0.700
Paredes (13)	50	345	130	1010	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	32	PHILIPS DN571C 1 xLED40S/830 WR (1.000)	4200	4200	33.0
			Total: 134400	Total: 134400	1056.0

Valor de eficiencia energética: $9.42 \text{ W/m}^2 = 1.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 112.09 m^2)

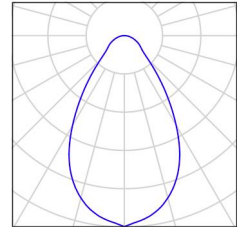


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA RESTAURANTE / Lista de luminarias

32 Pieza PHILIPS DN571C 1 xLED40S/830 WR
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4200 lm
Potencia de las luminarias: 33.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 90 98 100 100
Lámpara: 1 x LED40S/830/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SALA RESTAURANTE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 134400 lm
Potencia total: 1056.0 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	782	135	917	/	/
Suelo	693	145	837	20	53
Techo	0.00	167	167	70	37
Pared 1	286	184	470	50	75
Pared 2	289	200	489	50	78
Pared 3	230	171	402	50	64
Pared 4	206	166	372	50	59
Pared 5	182	149	331	50	53
Pared 6	173	146	319	50	51
Pared 7	175	145	320	50	51
Pared 8	143	138	281	50	45
Pared 9	177	142	319	50	51
Pared 10	195	157	352	50	56
Pared 11	201	156	358	50	57
Pared 12	177	159	336	50	54
Pared 13	201	180	381	50	61

Simetrías en el plano útil

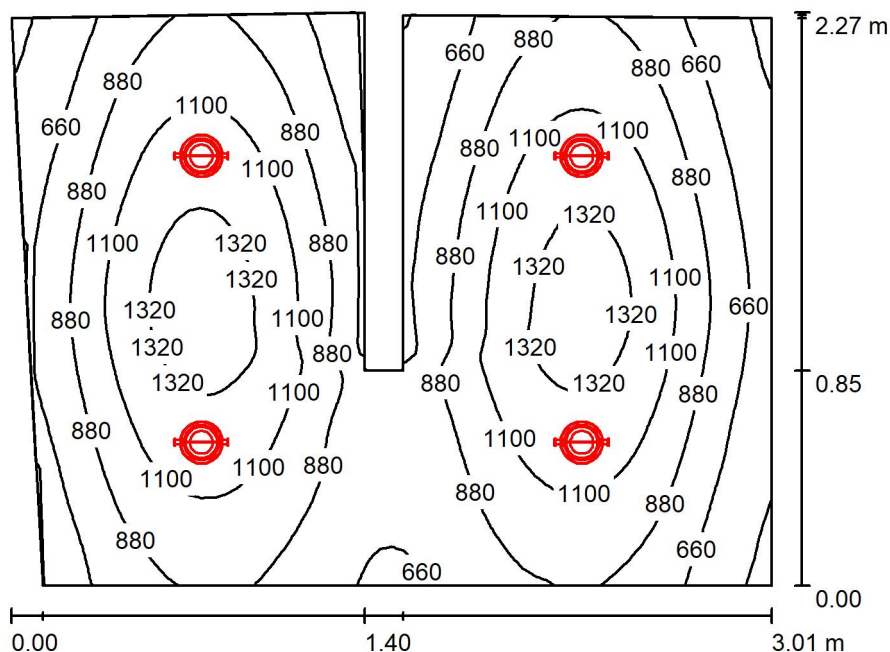
E_{\min} / E_m : 0.345 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.227 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $9.42 \text{ W/m}^2 = 1.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 112.09 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO CABALLERO / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	936	383	1434	0.410
Suelo	20	780	434	1060	0.556
Techo	70	105	76	135	0.722
Paredes (10)	50	242	79	699	/

Plano útil:

Altura: 0.600 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS RS751B 1 xLED27S/FMT WB LIN (1.000)	2700	2700	39.5
			Total: 10800	Total: 10800	158.0

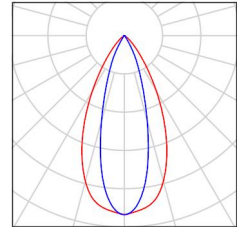
Valor de eficiencia energética: $24.54 \text{ W/m}^2 = 2.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.44 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO CABALLERO / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS RS751B 1 xLED27S/FMT WB LIN
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 39.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 94 99 100 100 100
Lámpara: 1 x LED27S/FMT/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO CABALLERO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10800 lm
Potencia total: 158.0 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	812	124	936	/	/
Suelo	650	130	780	20	50
Techo	0.01	105	105	70	23
Pared 1	172	120	292	50	47
Pared 2	180	113	292	50	46
Pared 3	76	123	198	50	32
Pared 4	64	119	182	50	29
Pared 5	169	113	282	50	45
Pared 6	82	118	201	50	32
Pared 7	39	131	170	50	27
Pared 8	94	125	220	50	35
Pared 9	172	119	291	50	46
Pared 10	84	132	215	50	34

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.410 (1:2)

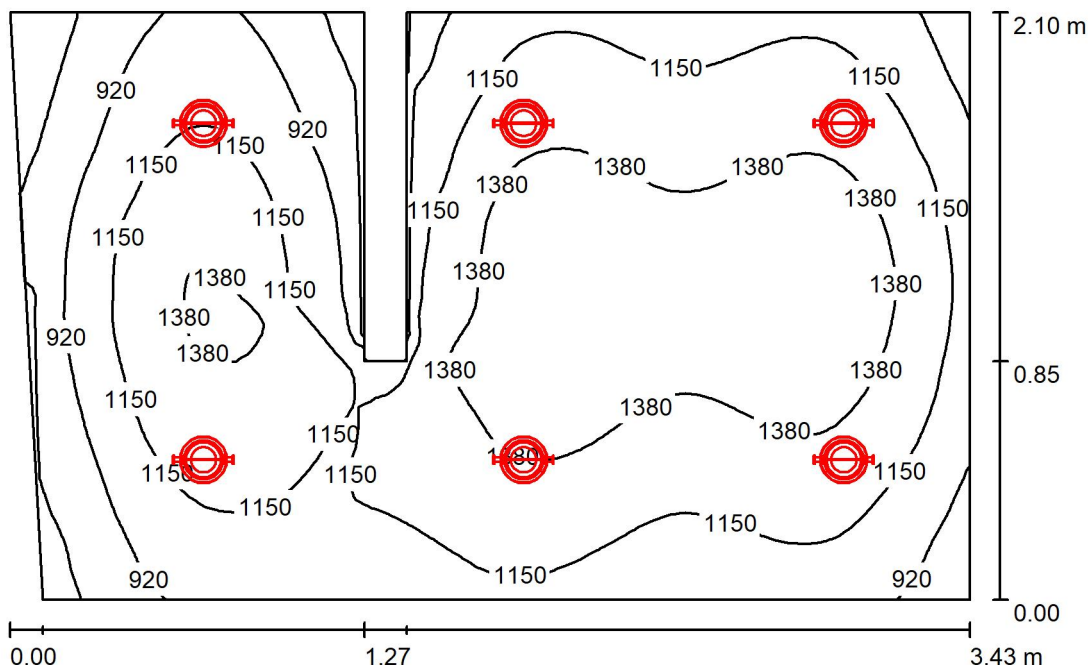
E_{\min} / E_{\max} : 0.267 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $24.54 \text{ W/m}^2 = 2.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.44 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO SEÑORA / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	1179	495	1602	0.420
Suelo	20	1027	517	1373	0.503
Techo	70	170	115	218	0.680
Paredes (8)	50	368	110	1335	/

Plano útil:

Altura: 0.500 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS RS751B 1 xLED27S/FMT WB LIN (1.000)	2700	2700	39.5
			Total: 16200	Total: 16200	237.0

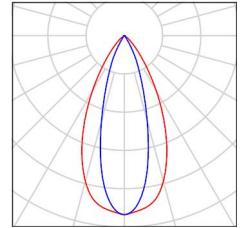
Valor de eficiencia energética: 34.46 W/m² = 2.92 W/m²/100 lx (Base: 6.88 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO SEÑORA / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS RS751B 1 xLED27S/FMT WB LIN
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 39.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 94 99 100 100 100
Lámpara: 1 x LED27S/FMT/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO SEÑORA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16200 lm
Potencia total: 237.0 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	999	181	1179	/	/
Suelo	848	179	1027	20	65
Techo	0.01	170	170	70	38
Pared 1	243	175	418	50	67
Pared 2	152	200	352	50	56
Pared 3	288	189	476	50	76
Pared 4	167	203	370	50	59
Pared 5	111	186	297	50	47
Pared 6	112	154	266	50	42
Pared 7	227	142	369	50	59
Pared 8	98	167	265	50	42

Simetrías en el plano útil

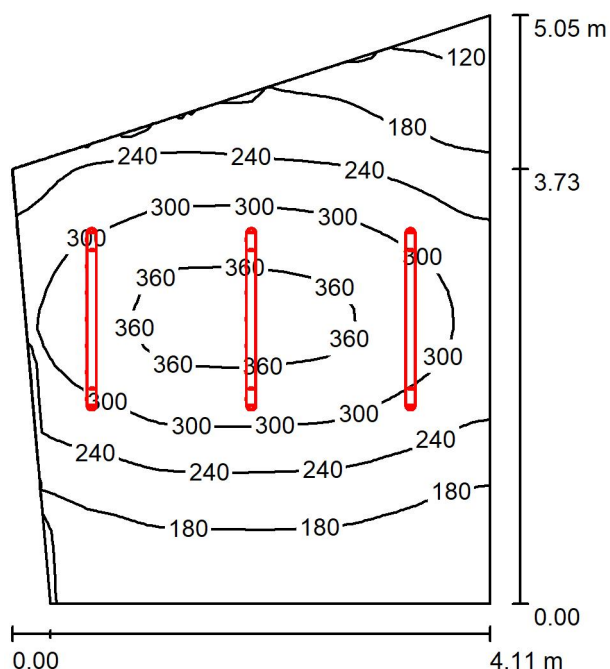
E_{\min} / E_{\max} : 0.420 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.309 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $34.46 \text{ W/m}^2 = 2.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.88 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACEN 3 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	252	109	380	0.432
Suelo	20	195	119	253	0.613
Techo	70	152	55	563	0.361
Paredes (4)	50	180	81	910	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840 (1.000)	3245	5150	55.0
			Total: 9734	Total: 15450	165.0

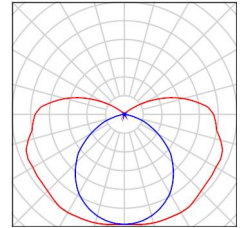
Valor de eficiencia energética: $9.47 \text{ W/m}^2 = 3.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.43 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACEN 3 / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS TCW060 1xTL-D58W HF_840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3245 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5150 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 63
Lámpara: 1 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACEN 3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9734 lm
Potencia total: 165.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	148	105	252	/	/
Suelo	103	92	195	20	12
Techo	68	83	152	70	34
Pared 1	49	75	124	50	20
Pared 2	125	76	201	50	32
Pared 3	72	82	154	50	24
Pared 4	158	83	241	50	38

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.432 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.287 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $9.47 \text{ W/m}^2 = 3.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.43 m^2)





GRADO DE INGENIERIA MECANICA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Título:

Planos.

Autor:

Jorge Ordóñez González.

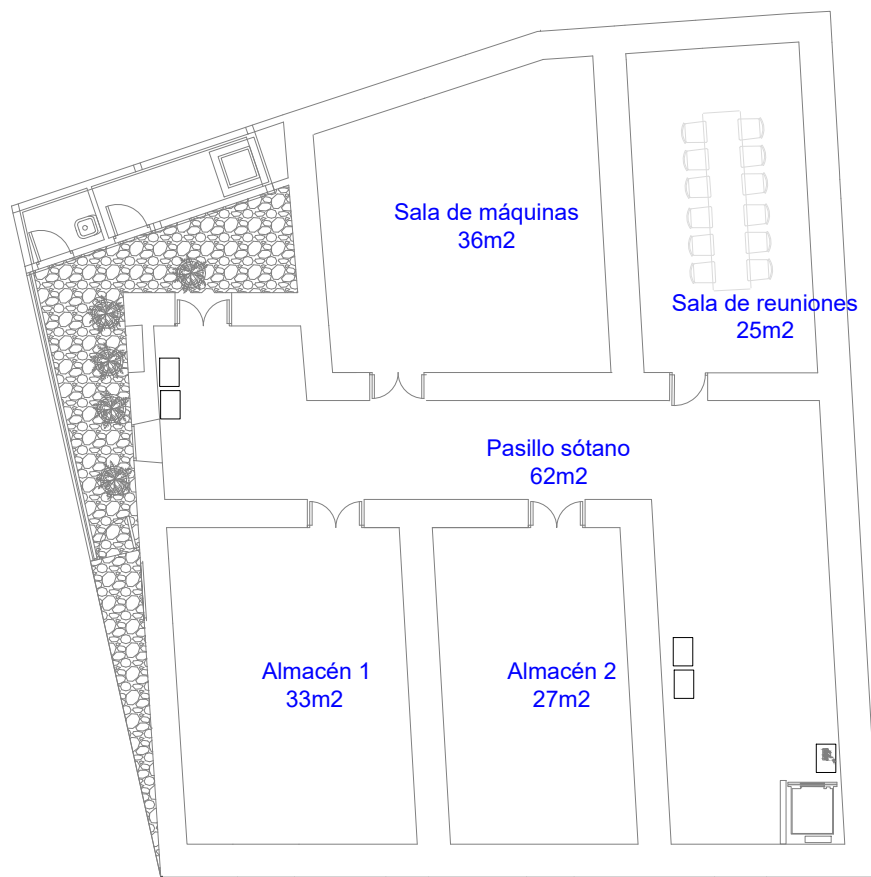
Tutora:

Beatriz Trujillo Martín.

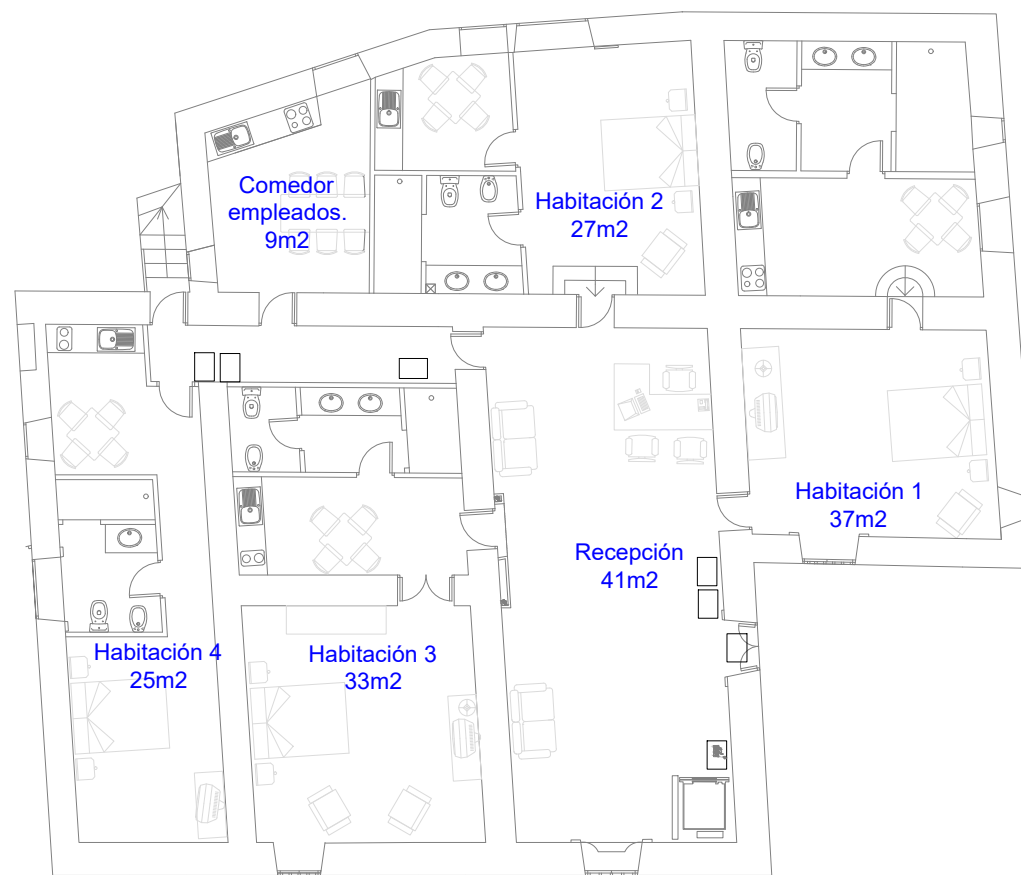
Curso Académico 2019-2020.

INDICE.

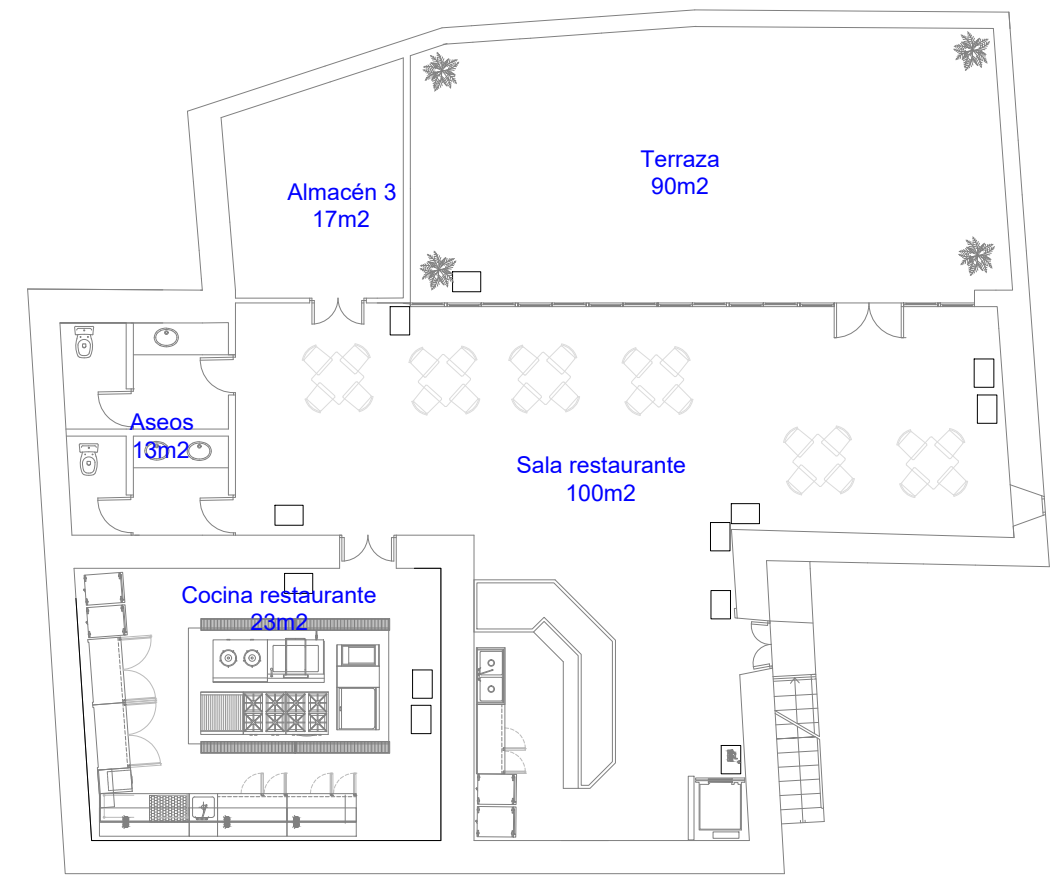
PLANO N°1: Distribución.....	1
PLANO N°2: Instalación de enlace.....	2
PLANO N°3: Ubicación de subcuadros	3
PLANO N°4: Circuitos de iluminación	4
PLANO N°5: Distribución de luminarias.....	5
PLANO N°6: Circuitos de fuerza.....	6
PLANO N°7: Circuito de detección de incendios	7
PLANO N°8: Instalación de BIEs.....	8
PLANO N°9: Evacuación y señalización de contraincendios.....	9
PLANO N°10: Unifilar C-GENERAL.....	10
PLANO N°11: Unifilar C-HOTEL.....	11
PLANO N°12: Unifilar subcuadros C-HOTEL.....	12
PLANO N°13: Unifilar C-INCENDIOS	13
PLANO N°14: Unifilar C-RESTAURANTE	14
PLANO N°15: Unifilar subcuadros C-RESTAURANTE.....	15
PLANO N°16: Unifilar C-SOTANO.....	16



PLANTA SOTANO




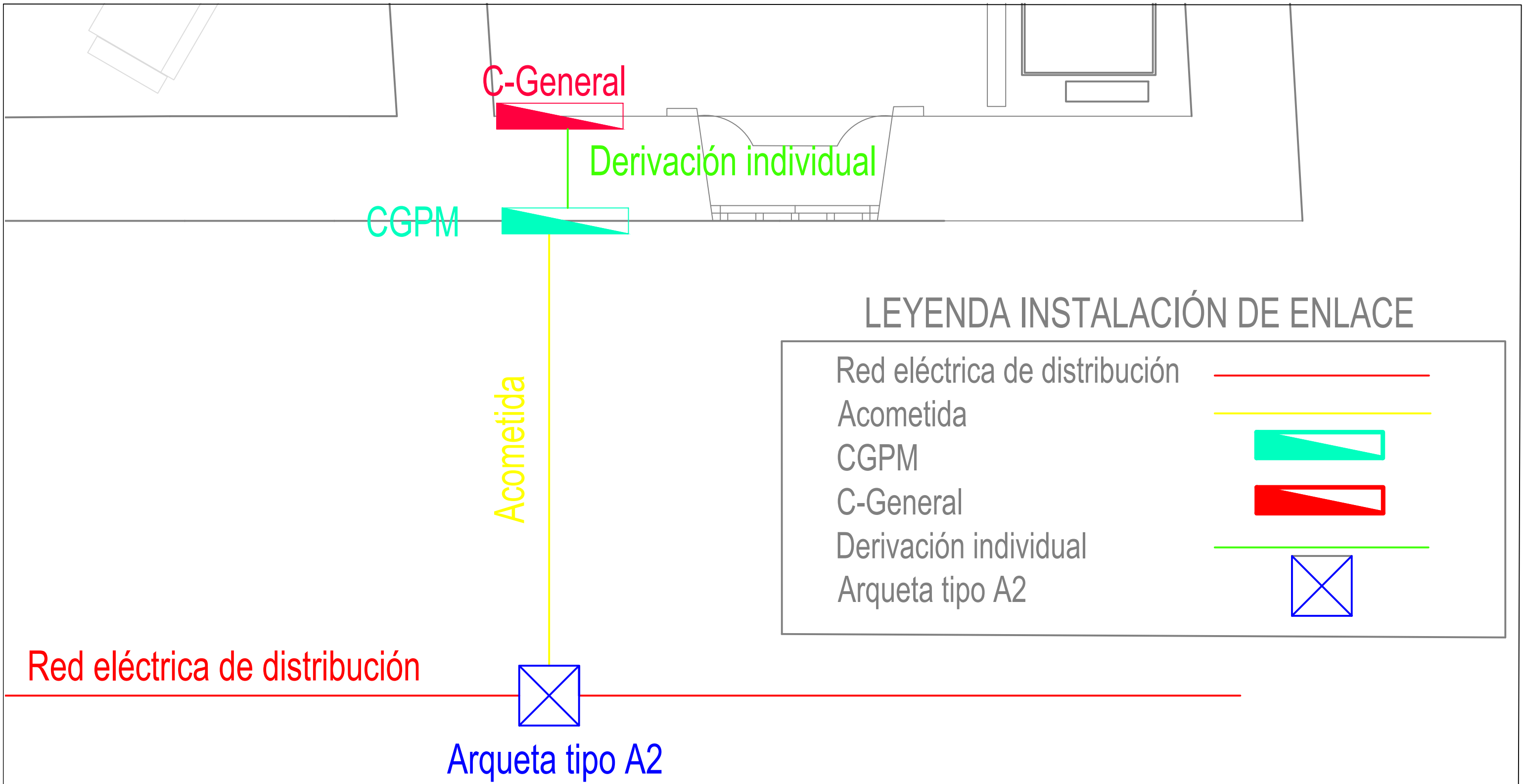
PLANTA BAJA








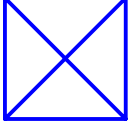
PLANTA ALTA

Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.

	Fecha	Autor	 ULL Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz		
Comprobado	JUN-2020			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
Escala 1:116	Distribución de superficie.			Nº DE PLANO: 1




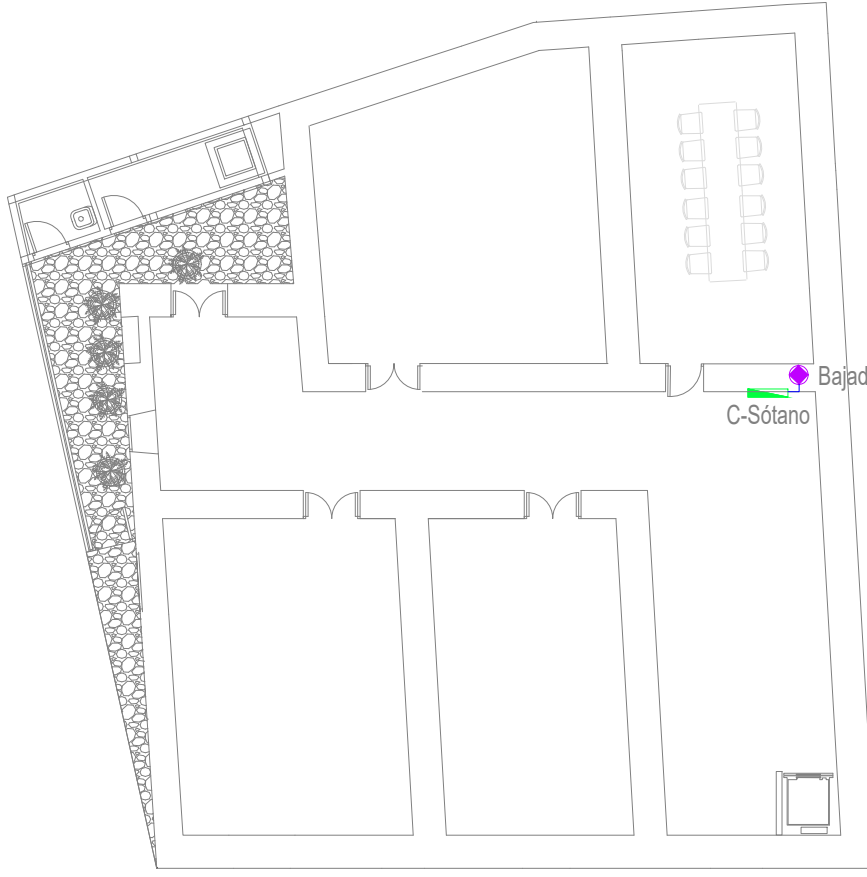
LEYENDA INSTALACIÓN DE ENLACE

Red eléctrica de distribución	
Acometida	
CGPM	
C-General	
Derivación individual	
Arqueta tipo A2	

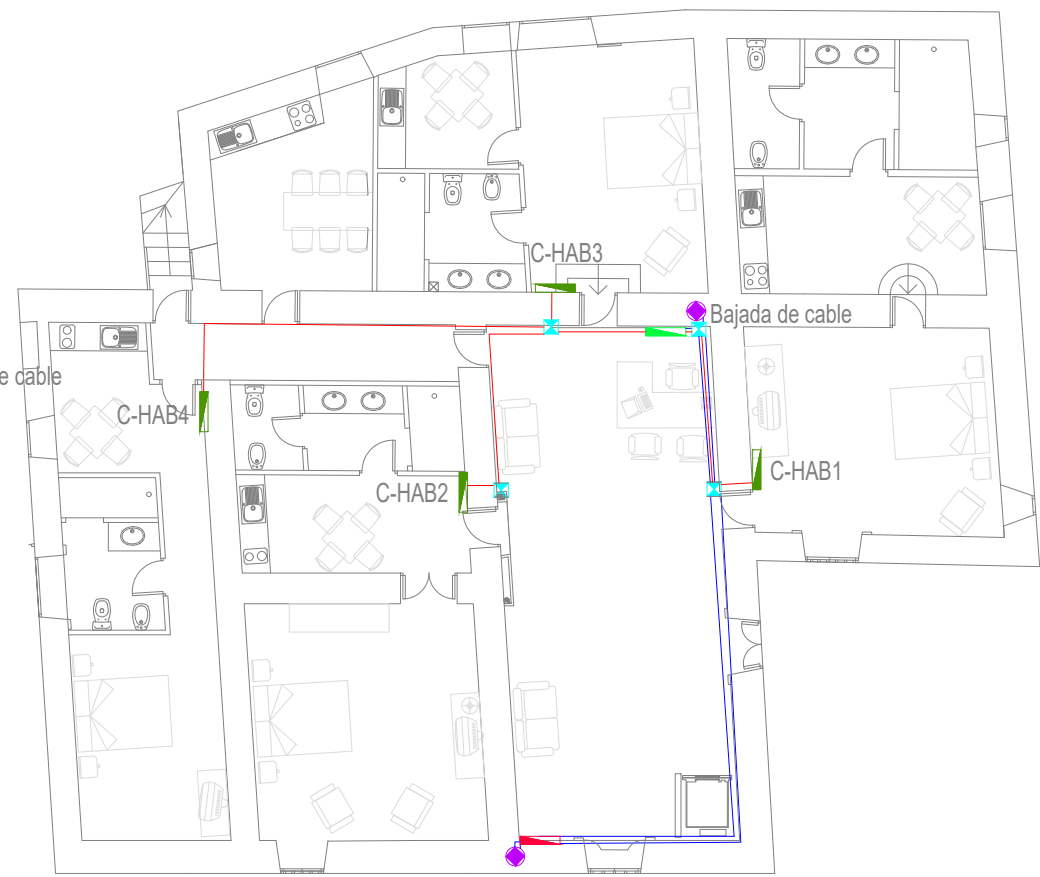
Red eléctrica de distribución

Arqueta tipo A2

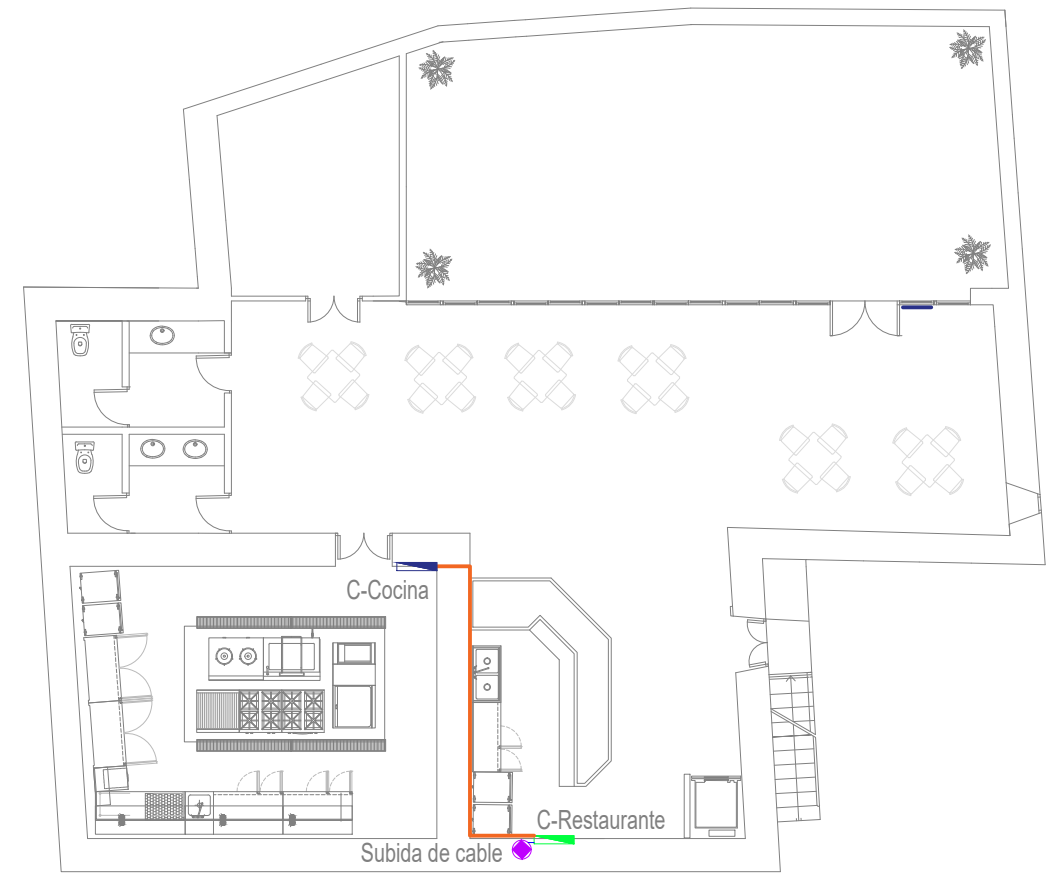
Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.			
	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz	
Comprobado	JUN-2020		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:25	Instalación eléctrica de enlace		Nº DE PLANO: 2



PLANTA SOTANO



PLANTA BAJA



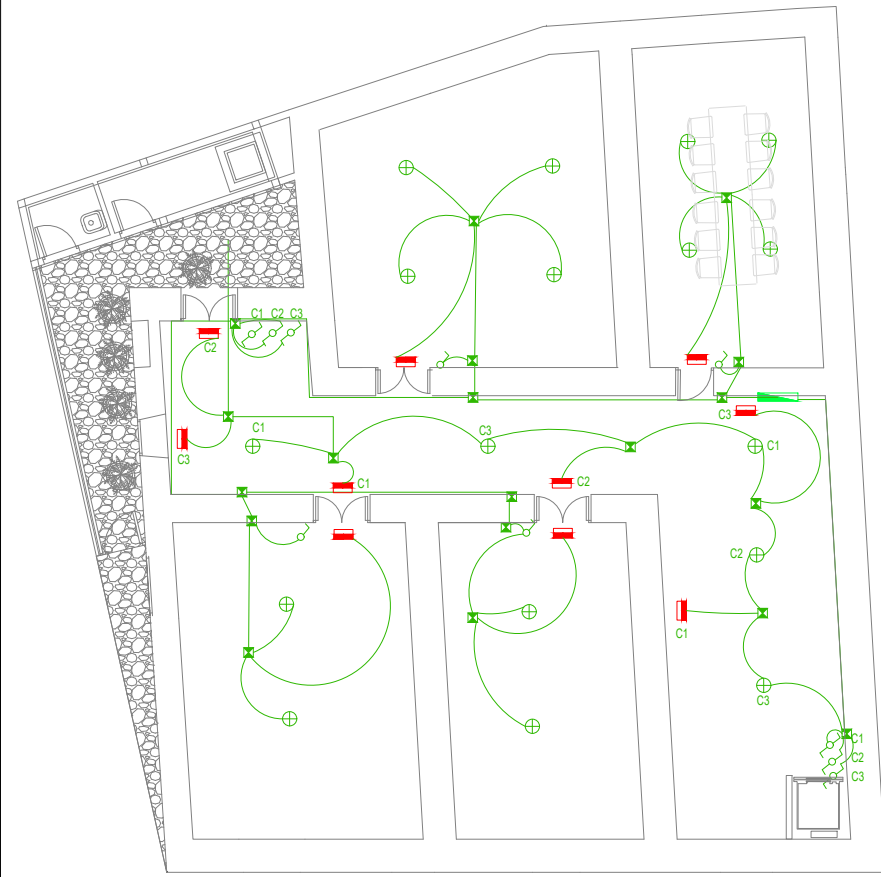
PLANTA ALTA

LEYENDA UBICACIÓN DE SUBCUADROS

- Línea de alimentación subcuadros. —
- Línea de alimentación de C-Hotel —
- Línea de alimentación de C-Restaurante —
- C-General ▮
- Subcuadros derivados de C-GENERAL ▮
- Subcuadros de C-Hotel ▮
- Subcuadros de C-Restaurante ▮
- Subida y bajada de cables ◆
- Caja de derivación ⊗

Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.			
	Fecha	Autor	 ULL Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz	
Comprobado	JUN-2020		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:116		Distribución de subcuadros	Nº DE PLANO: 3

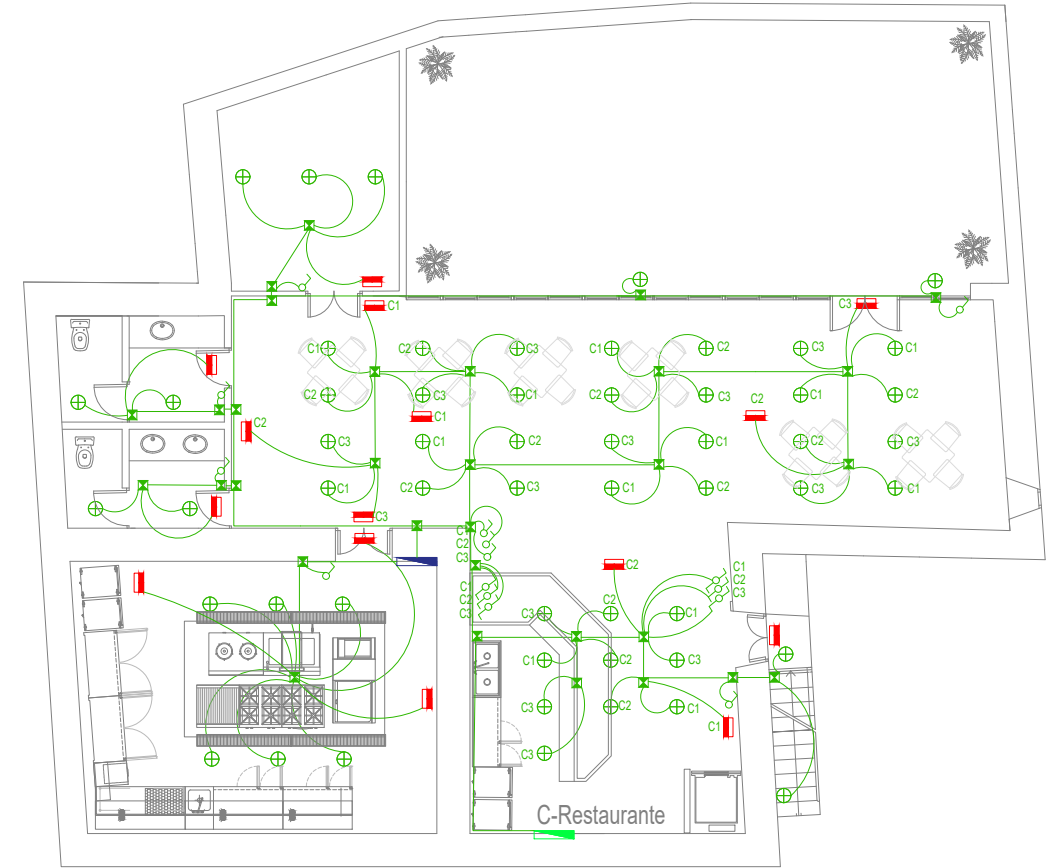
ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
 Grado en Ingeniería Mecánica
 Universidad de La Laguna



PLANTA SOTANO



PLANTA BAJA



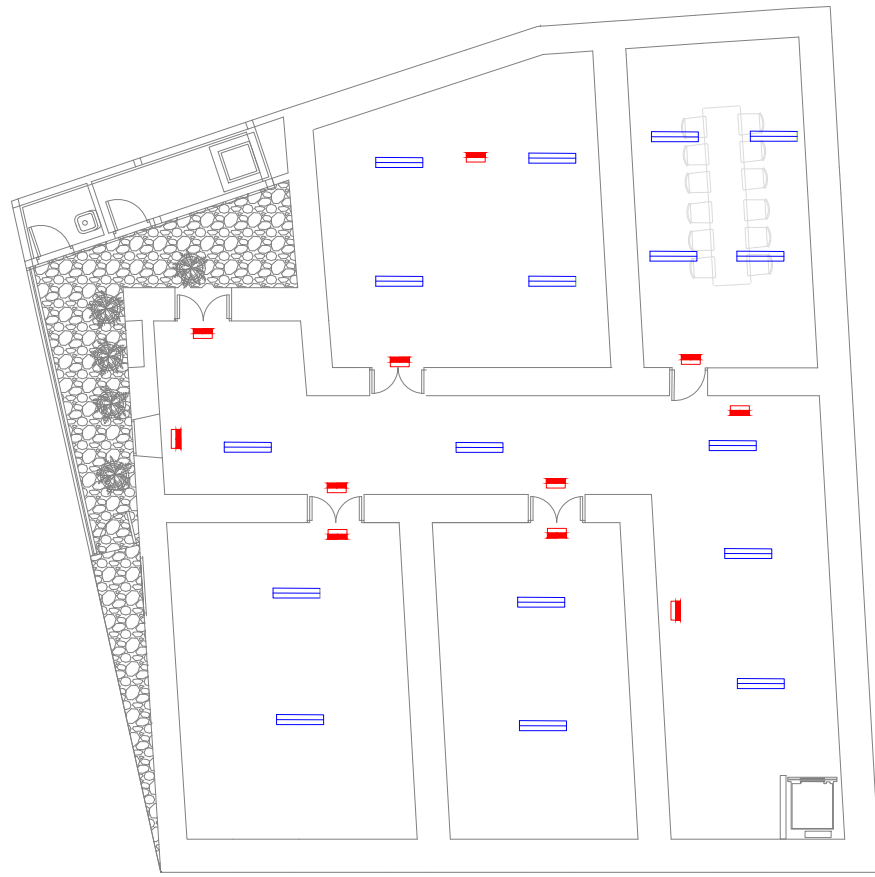
PLANTA ALTA

LEYENDA CIRCUITO DE ILUMINACIÓN

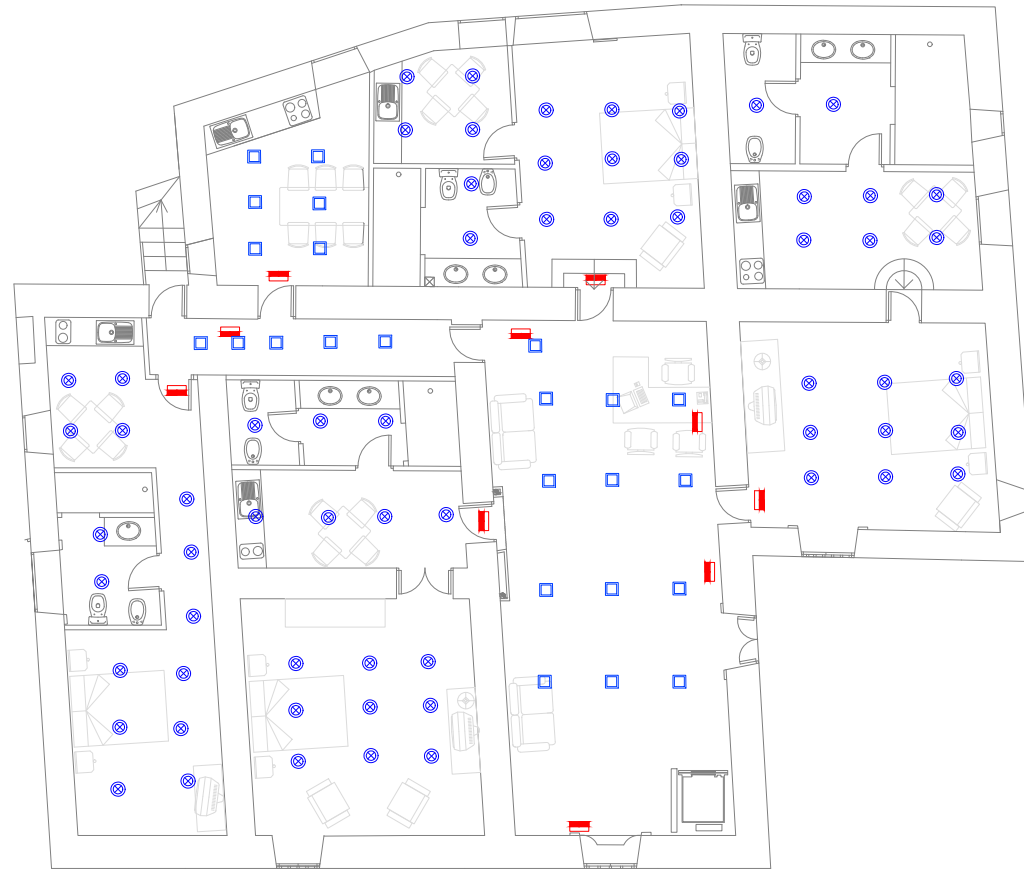
Punto de luz	
Interruptor simple	
Interruptor conmutado	
Interruptor de cruce	
Subcuadros	
Canalización de iluminación	
Caja de derivación	
Luz de emergencia	

Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.

	Fecha	Autor	 ULL Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz		
Comprobado	JUN-2020			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA: 1:116	Circuitos de iluminación y puntos de luz			Nº DE PLANO: 4



PLANTA SOTANO



PLANTA BAJA




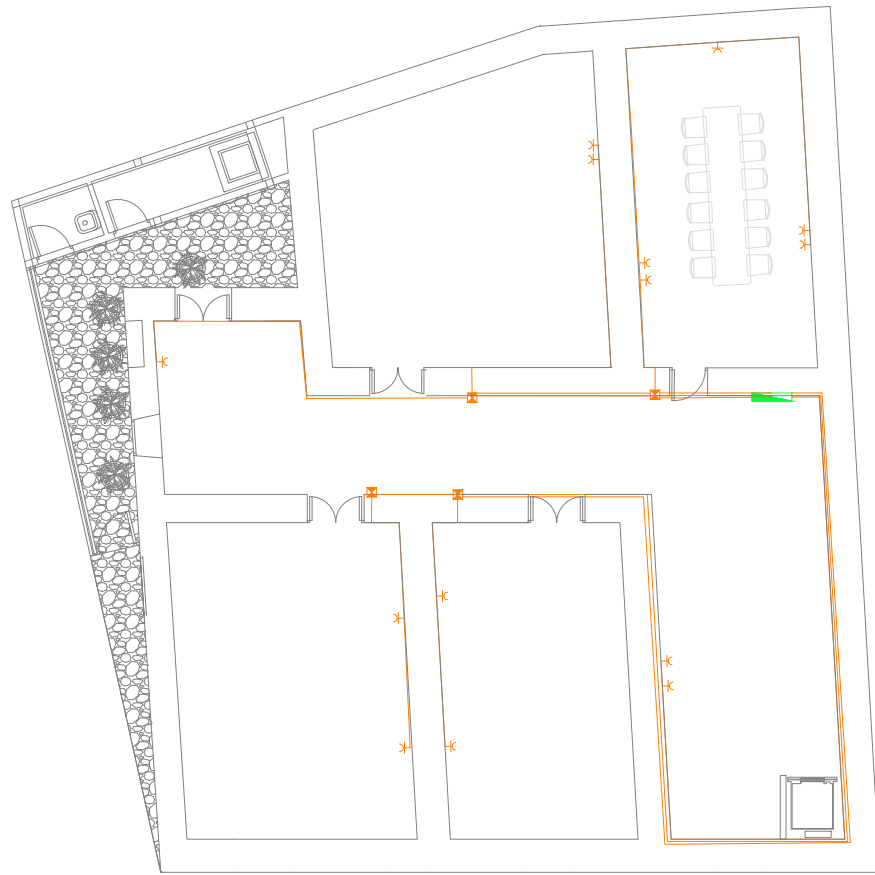
PLANTA ALTA

LEYENDA LUMINARIA

PHILIPS RS751B	
PHILIPS DN571C	
PHILIPS TCS461	
PHILIPS DN572B	
PHILIPS DN140B IA1	
PHILIPS TCW060	
PHILIPS BVP130 T25	
KOLFF STYLO 220 LED	

Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.

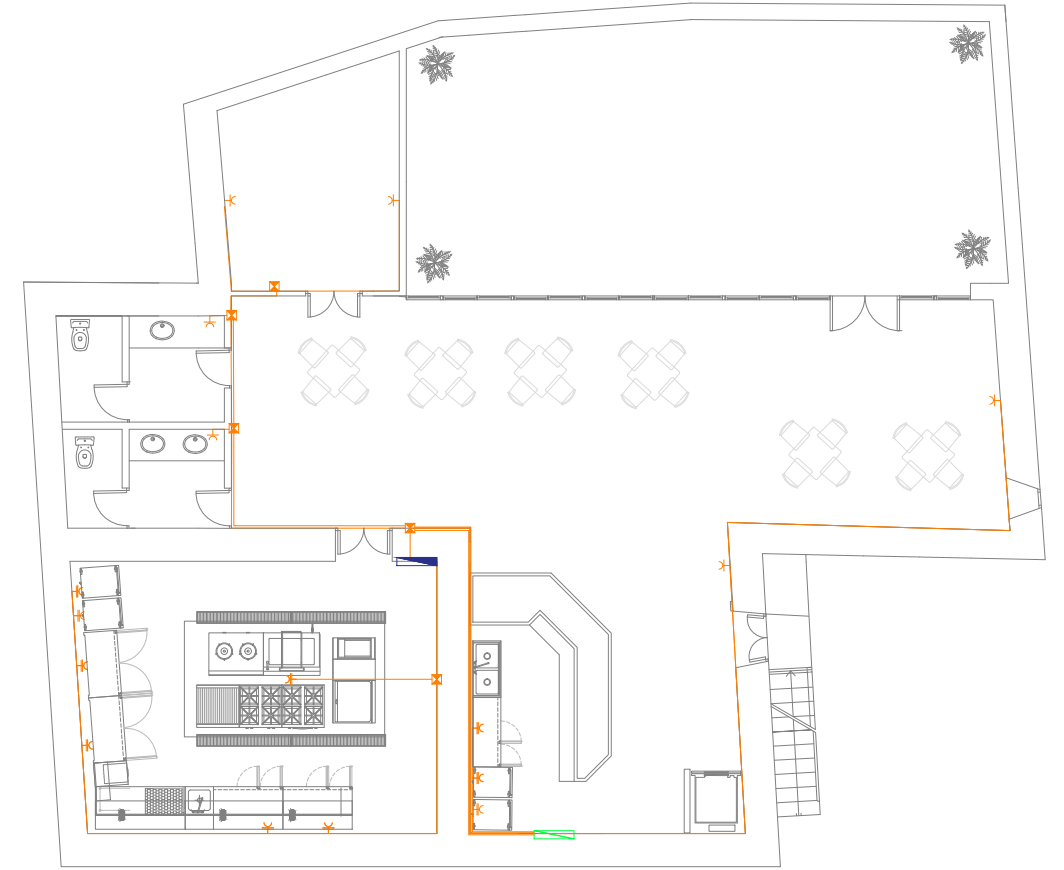
	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz	
Comprobado	JUN-2020		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:116	Distribución de luminarias		Nº DE PLANO: 5



PLANTA SOTANO



PLANTA BAJA




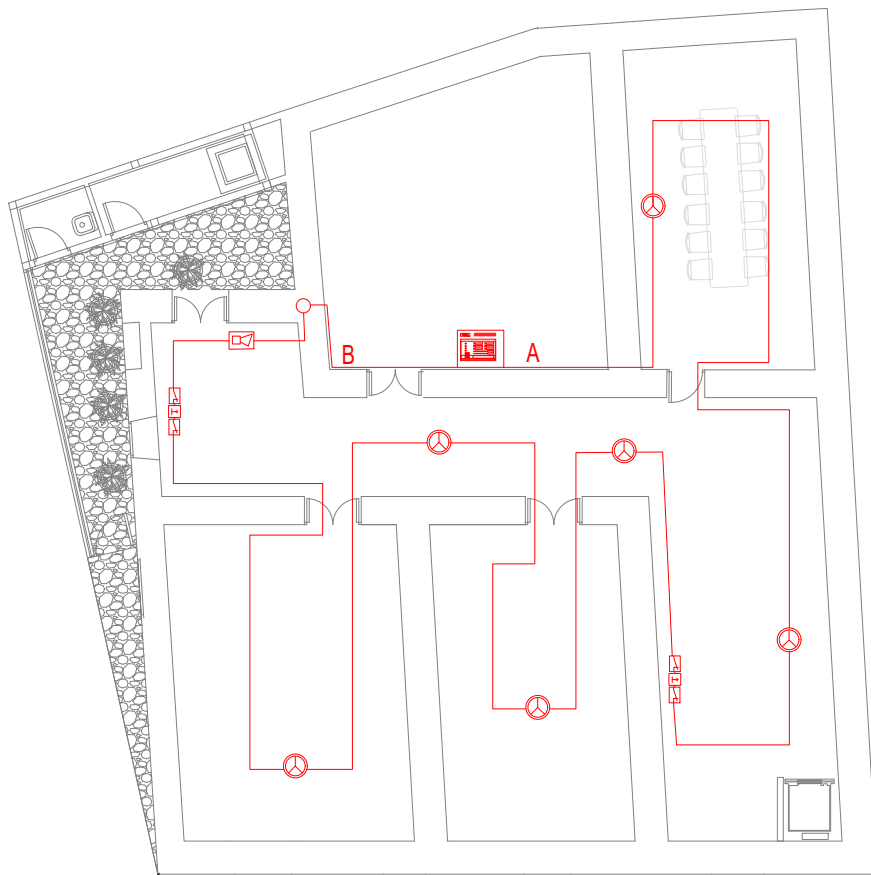
PLANTA ALTA

LEYENDA CIRCUITO DE FUERZA

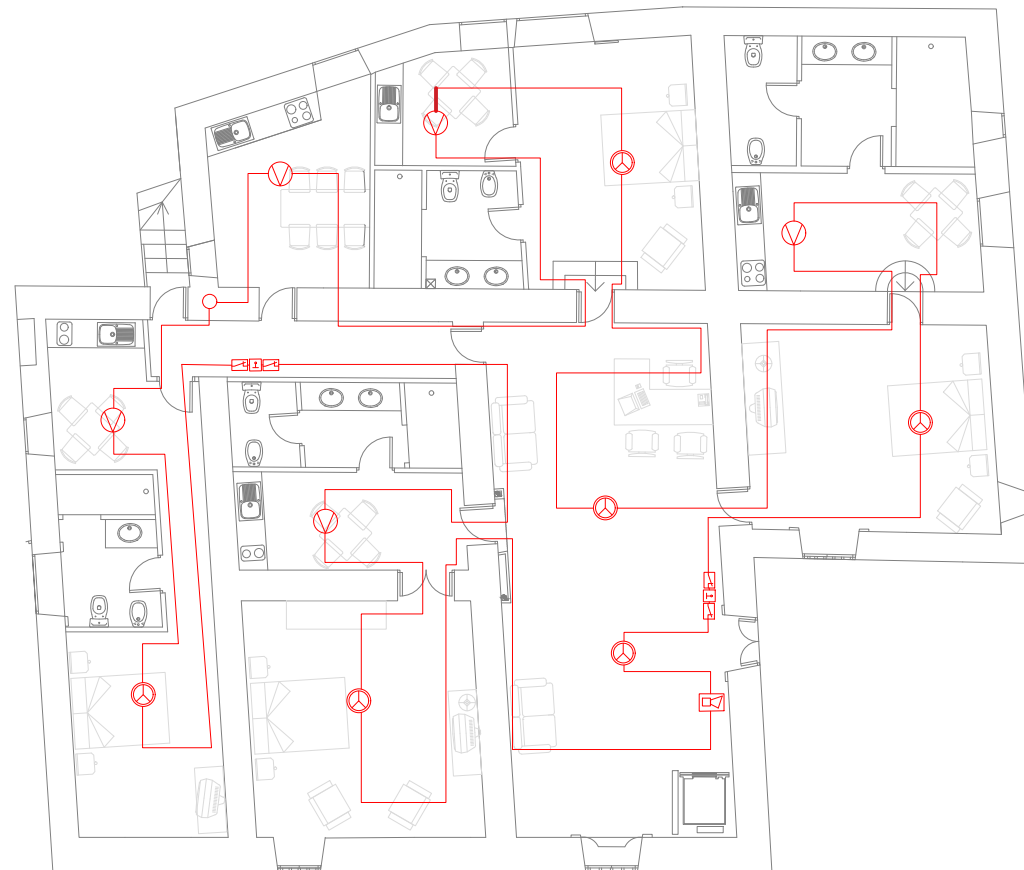
- Canalizaciones del circuito de fuerza —
- Toma de fuerza tipo Schuko de 16 A ⌘
- Toma de fuerza tipo Schuko de 25 A ⌘
- Caja de registro del circuito de fuerza ⊠
- Cuadro general de mando y protección ▬

Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.

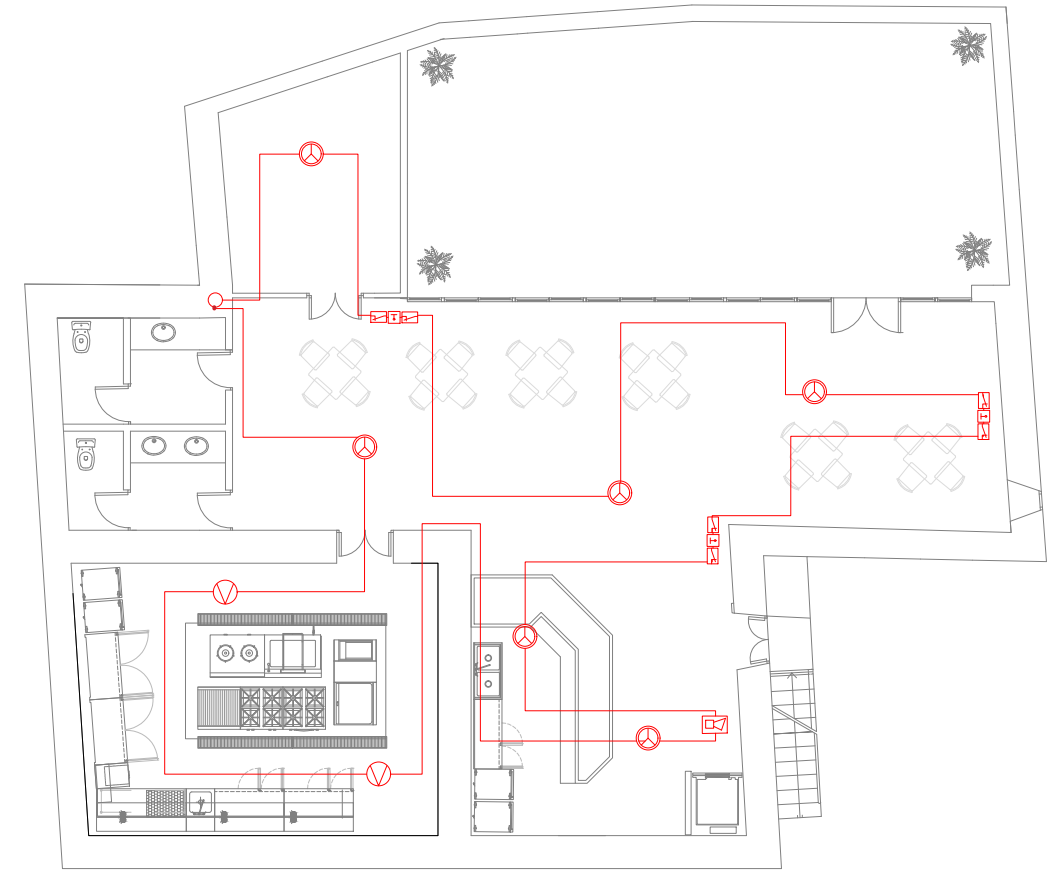
Fecha		Autor		 ULL Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	JUN-2020	<i>Jorge Ordonéz</i>			
<i>Comprobado</i>	JUN-2020				
<i>Id. s. normas</i>		UNE-EN-DIN			
ESCALA: 1:116		Circuitos de fuerzas			Nº DE PLANO: 6



PLANTA SOTANO



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

LEYENDA DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS.

Central de control	
Línea transmisión ida	A
Línea transmisión vuelta	B
Detector de humo	
Detector infrarrojo	
Pulsador	
Aislador de cortocircuito	
Alarma	
Patinillo para cambio de planta	

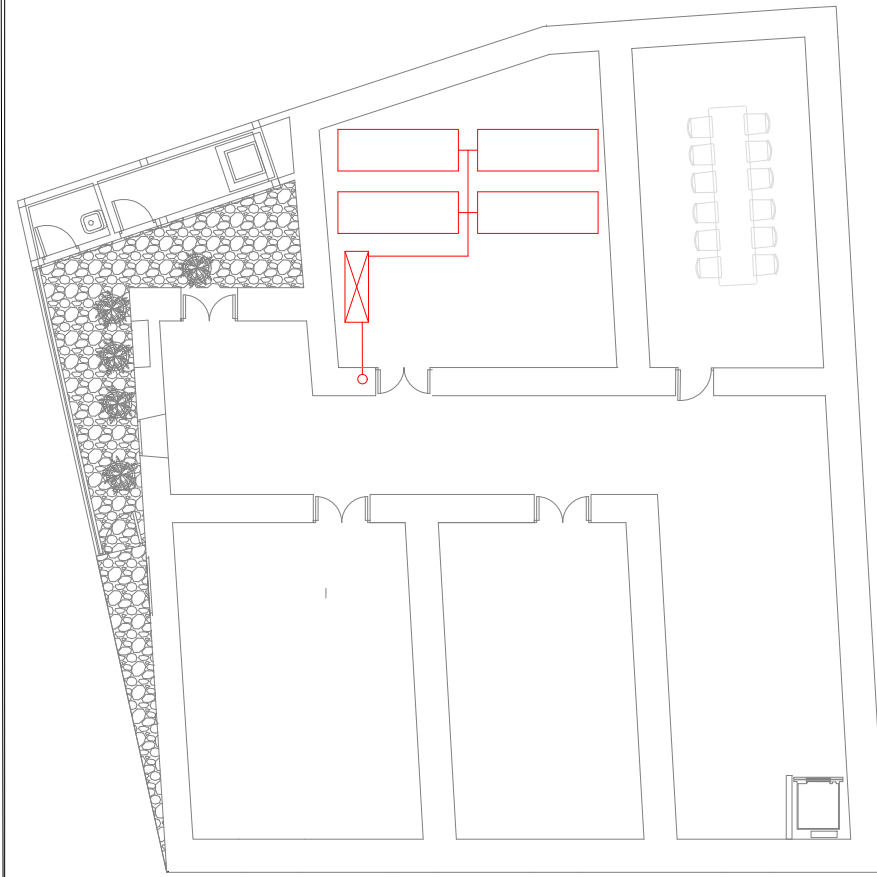
Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.

	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz	
Comprobado	JUN-2020		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		

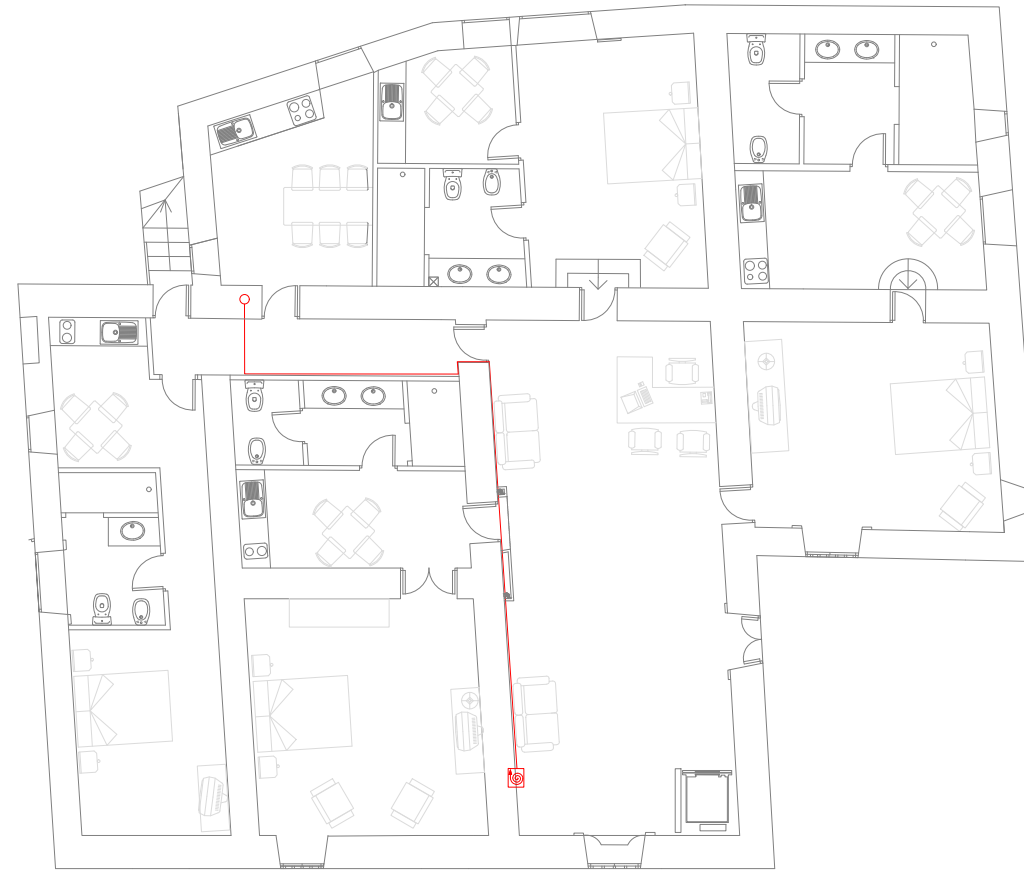
ESCALA: 1:116

Circuito de detección de incendios.

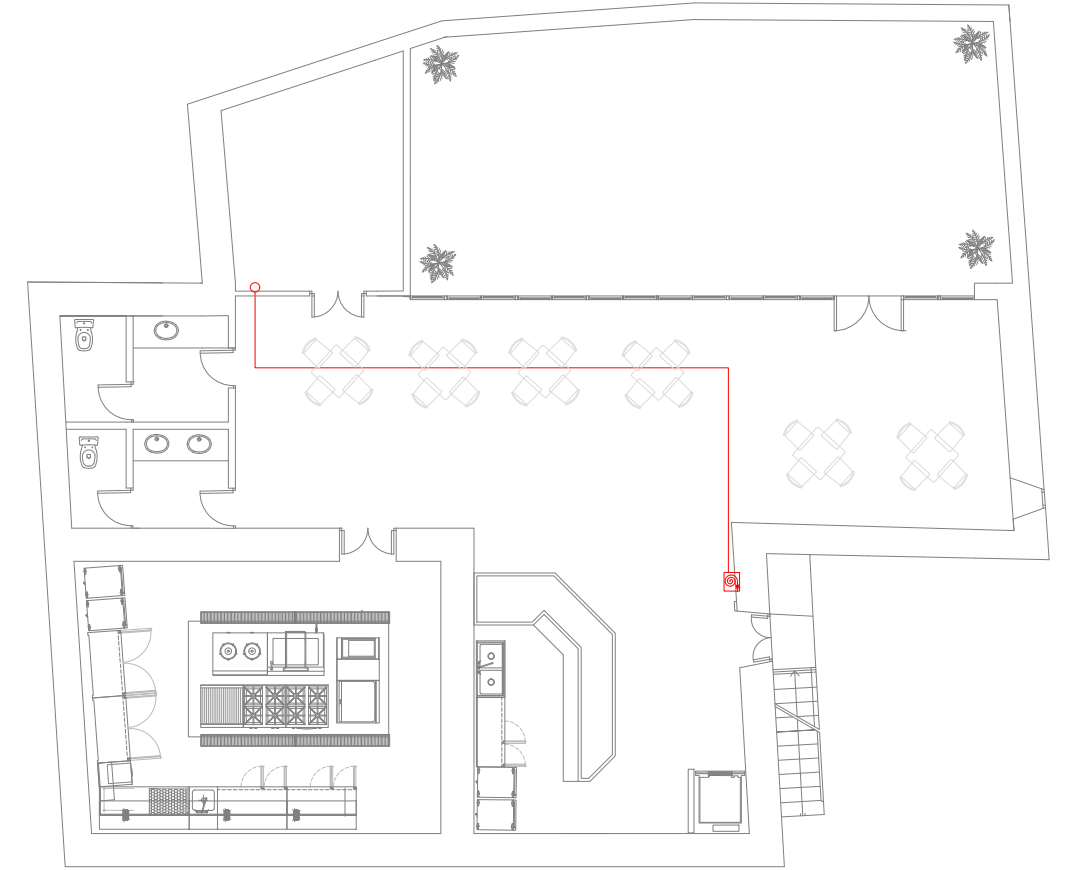
Nº DE PLANO: 7



PLANTA SOTANO



PLANTA BAJA



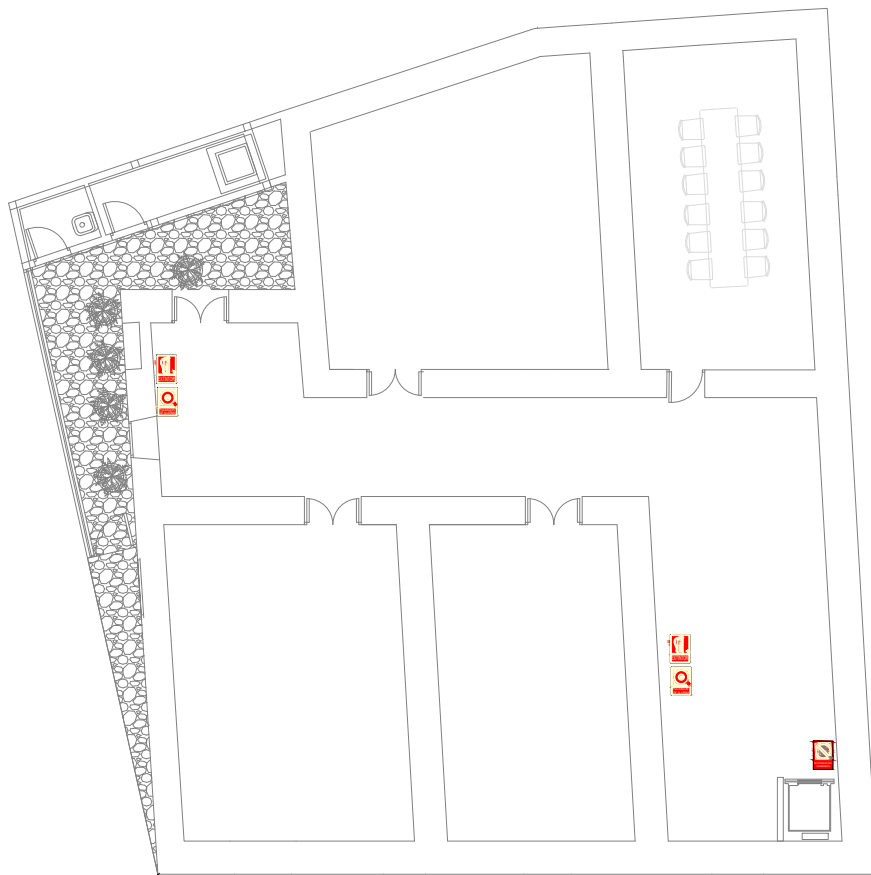
PLANTA ALTA

LEYENDA INSTALACIÓN DE BIES

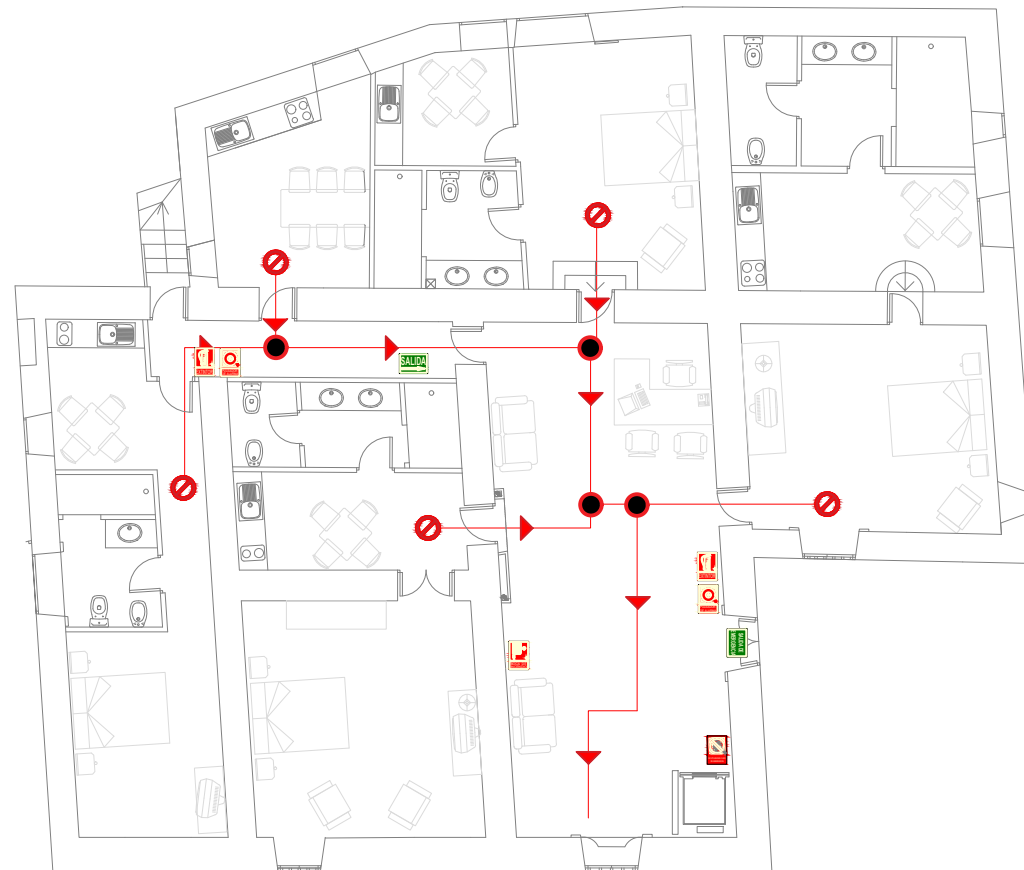
Grupo	
Depósito 3000L	
BIE	
Tuberías de conexión BIES- Grupo CI	

Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.

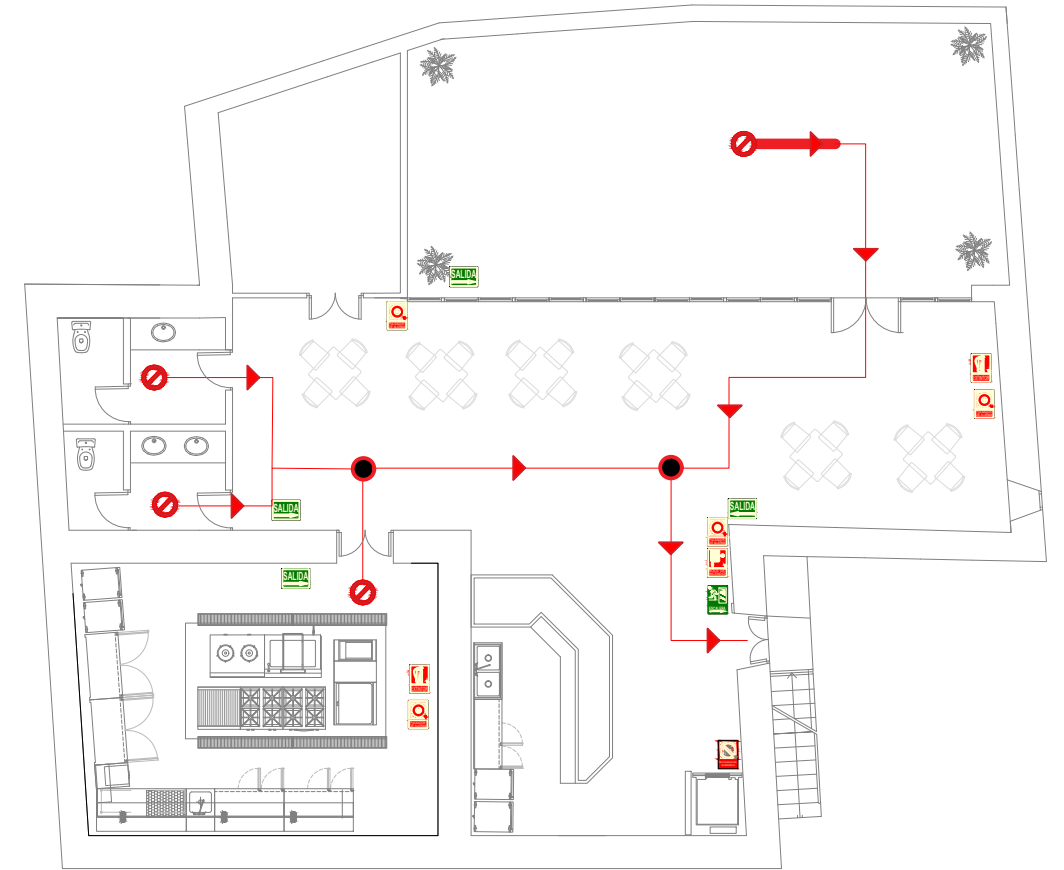
	Fecha	Autor	 ULL Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz		Grado en Ingeniería Mecánica
Comprobado	JUN-2020			Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA: 1:116	Instalación de BIEs		Nº DE PLANO: 8	



PLANTA SOTANO



PLANTA BAJA

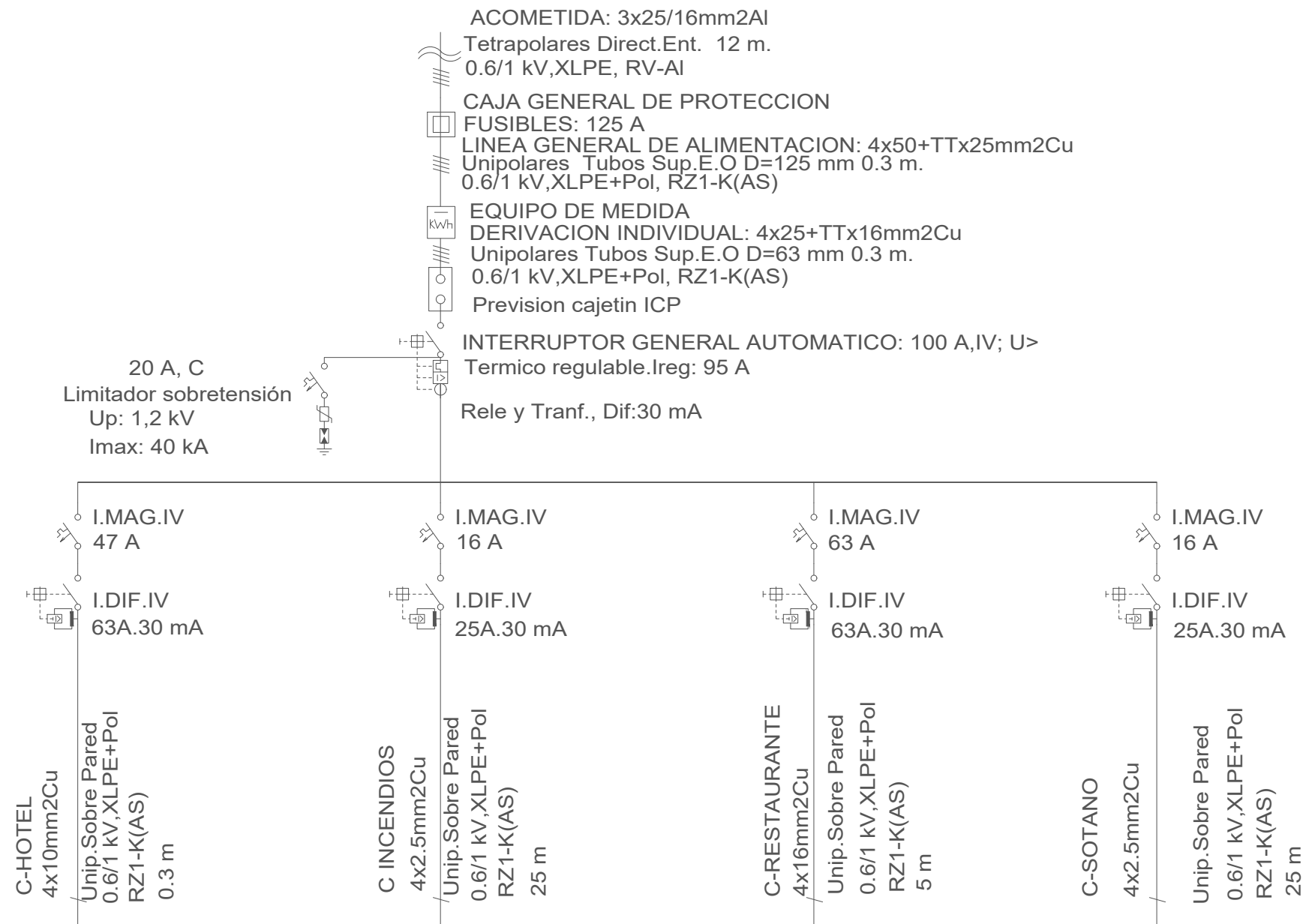


PLANTA ALTA


LEYENDA EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN CI

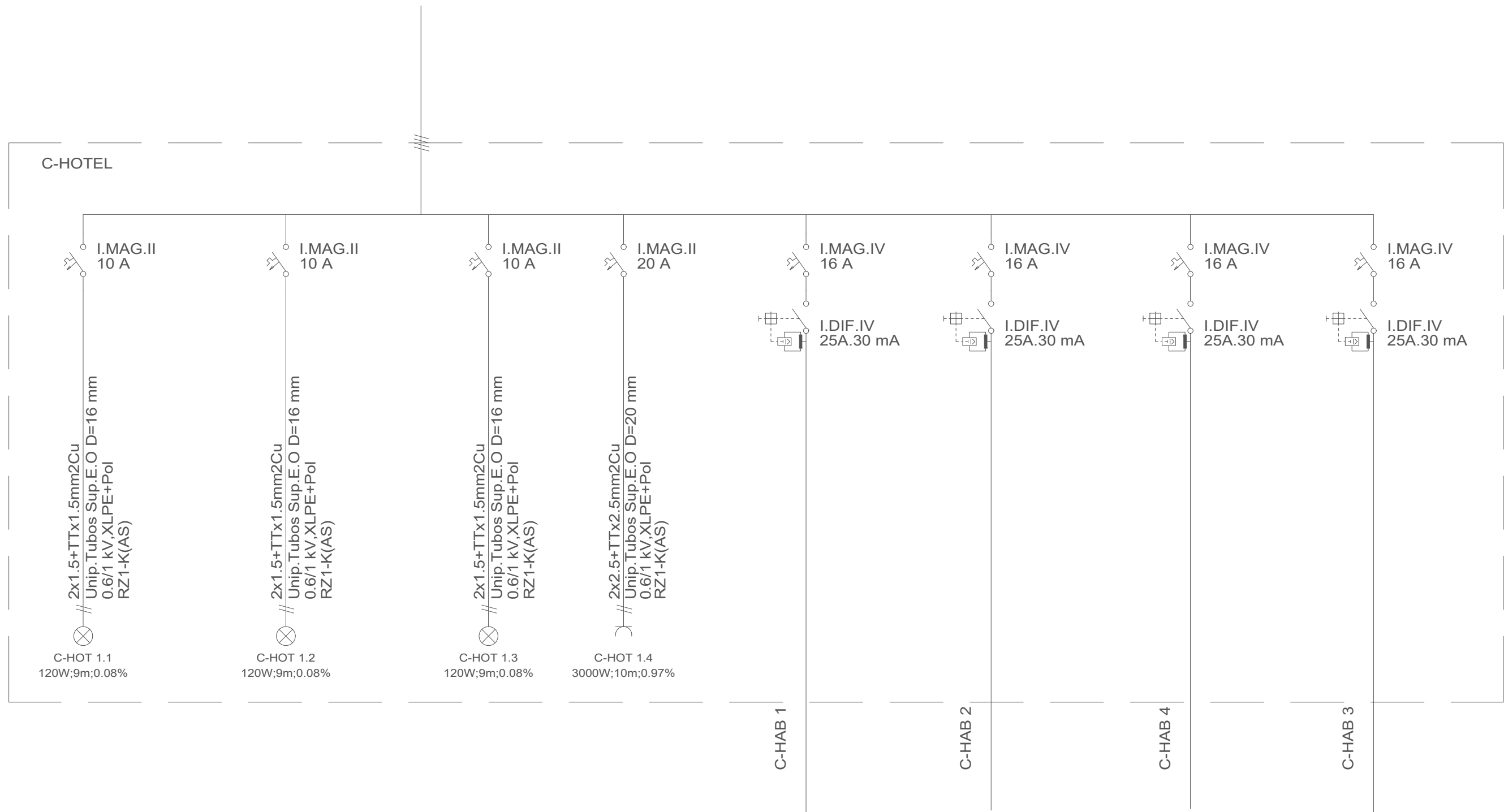
Recorrido de evacuación	
Sentido de la evacuación	
Punto de encuentro	
Conexión de tramos	
Salida	
Extintor	
Sentido de salida de emergencia	
Bie Boca de incendios	
No utilizar en caso de incendio.	
Avisador sonoro	
Pulsador de alarma	

Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.			
	Fecha	Autor	 ULL Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz	
Comprobado	JUN-2020		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:116	Recorrido de evacuación y señalización CI		ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
			Nº DE PLANO: 9



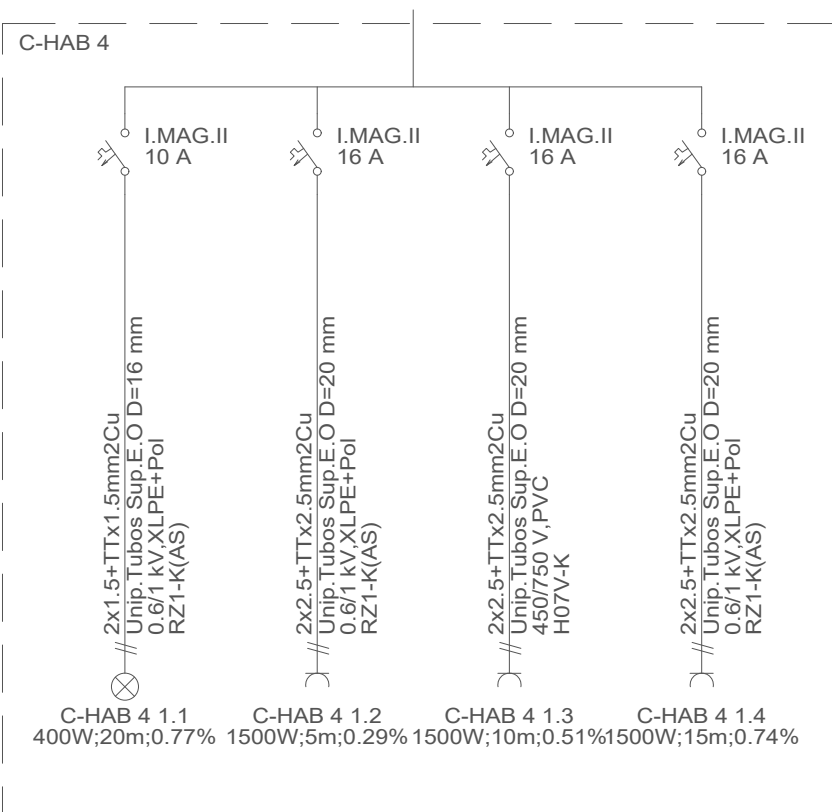
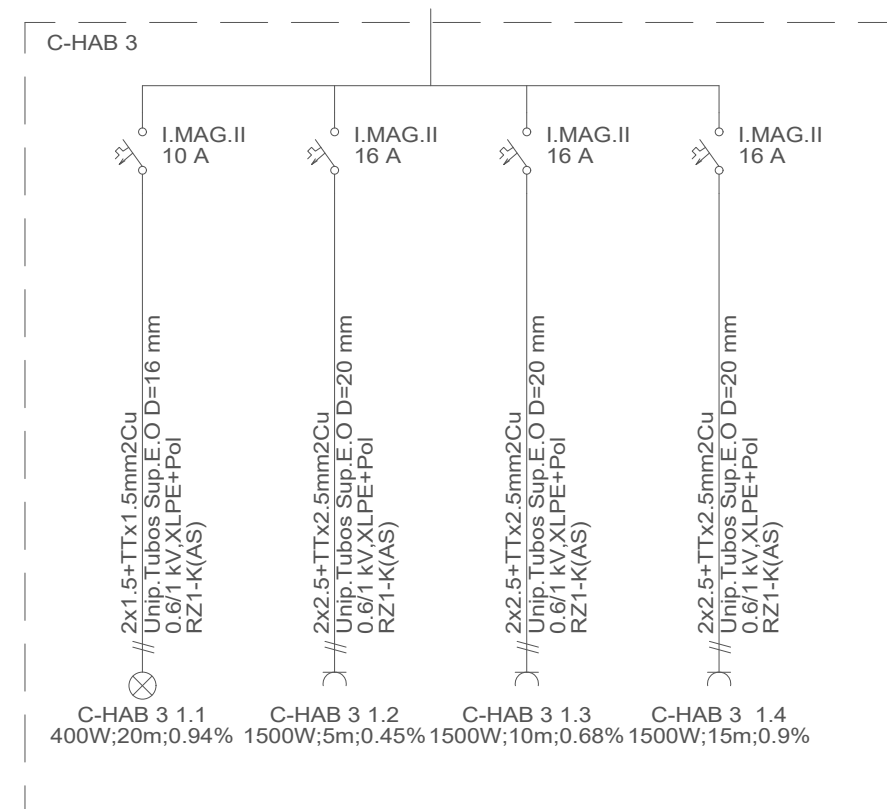
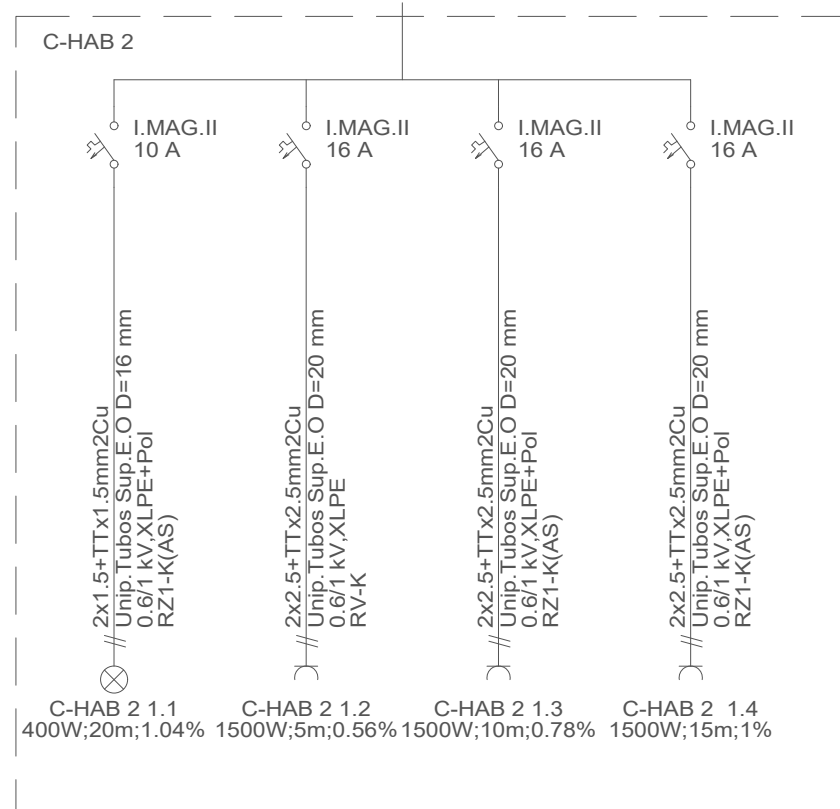
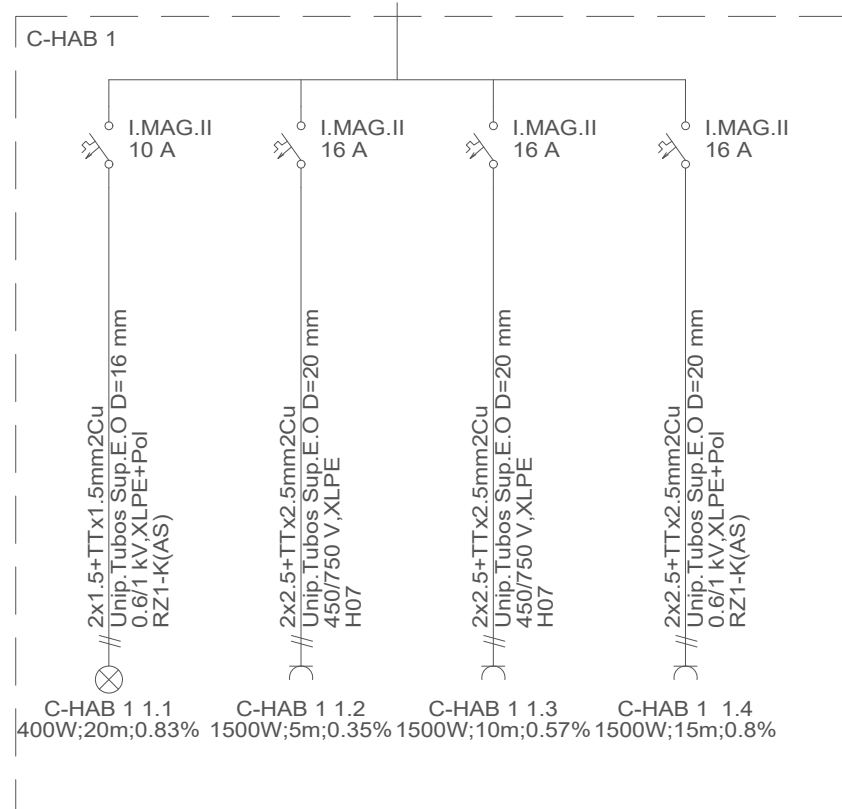
Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.

	Fecha	Autor	 ULL Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz		
Comprobado	JUN-2020			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
Unifilar C-GENERAL			Nº DE PLANO: 10	



Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.

	Fecha	Autor	 ULL Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz		
Comprobado	JUN-2020			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
Unifilar C-HOTEL			Nº DE PLANO: 11	

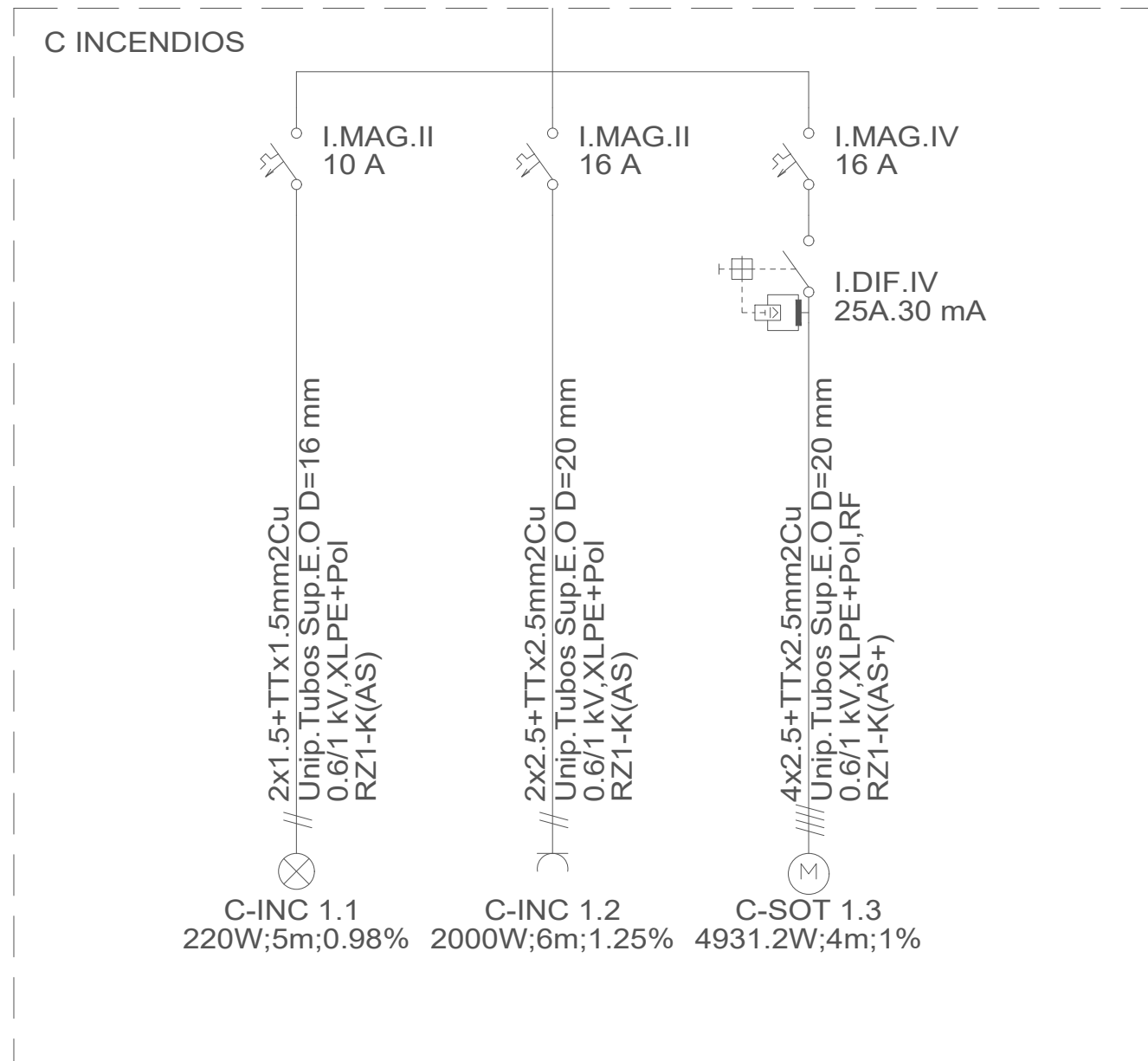


Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.

	Fecha	Autor	 ULL Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz		
Comprobado	JUN-2020			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			

Subcuadros de C-HOTEL

Nº DE PLANO: 12

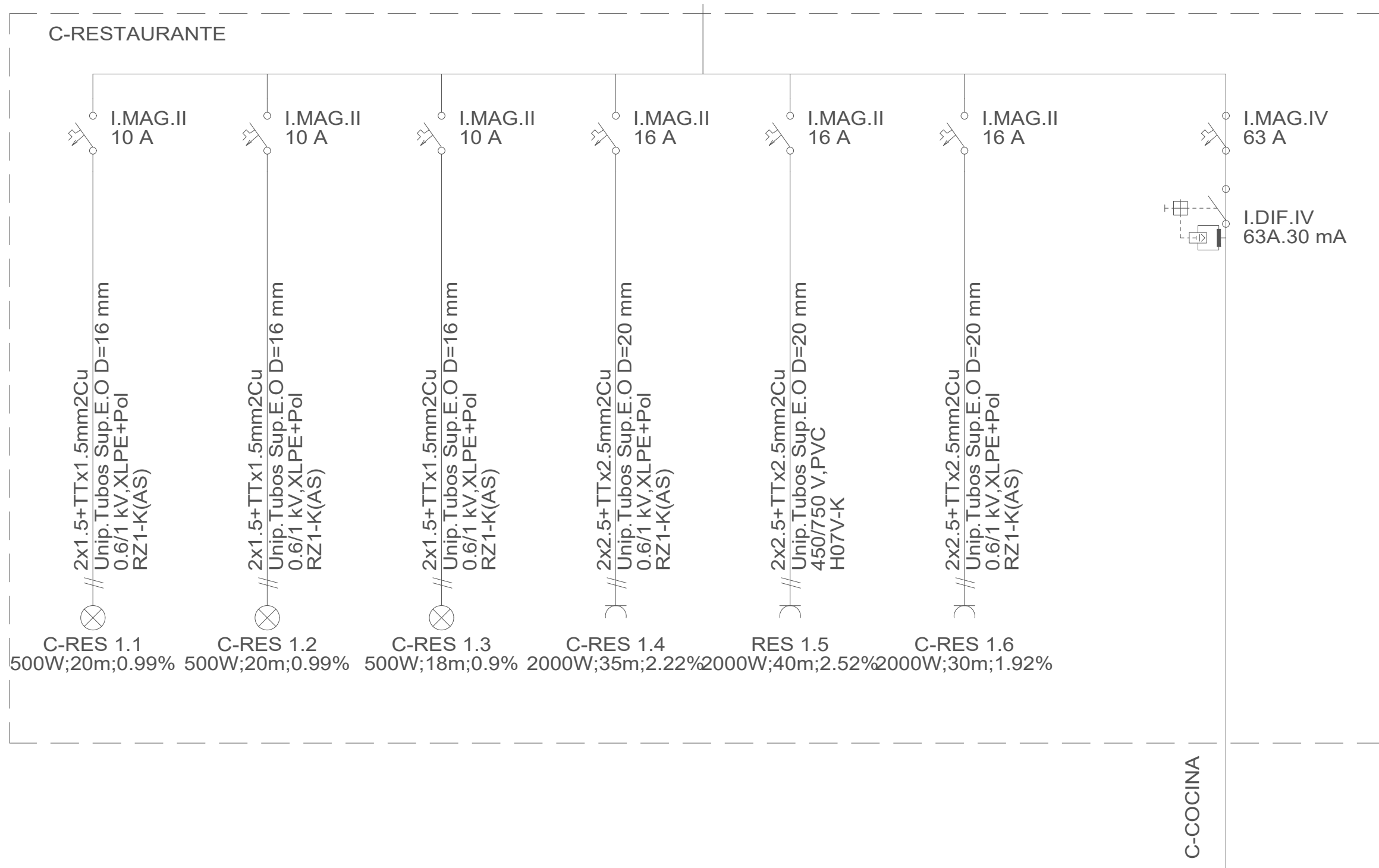



Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.

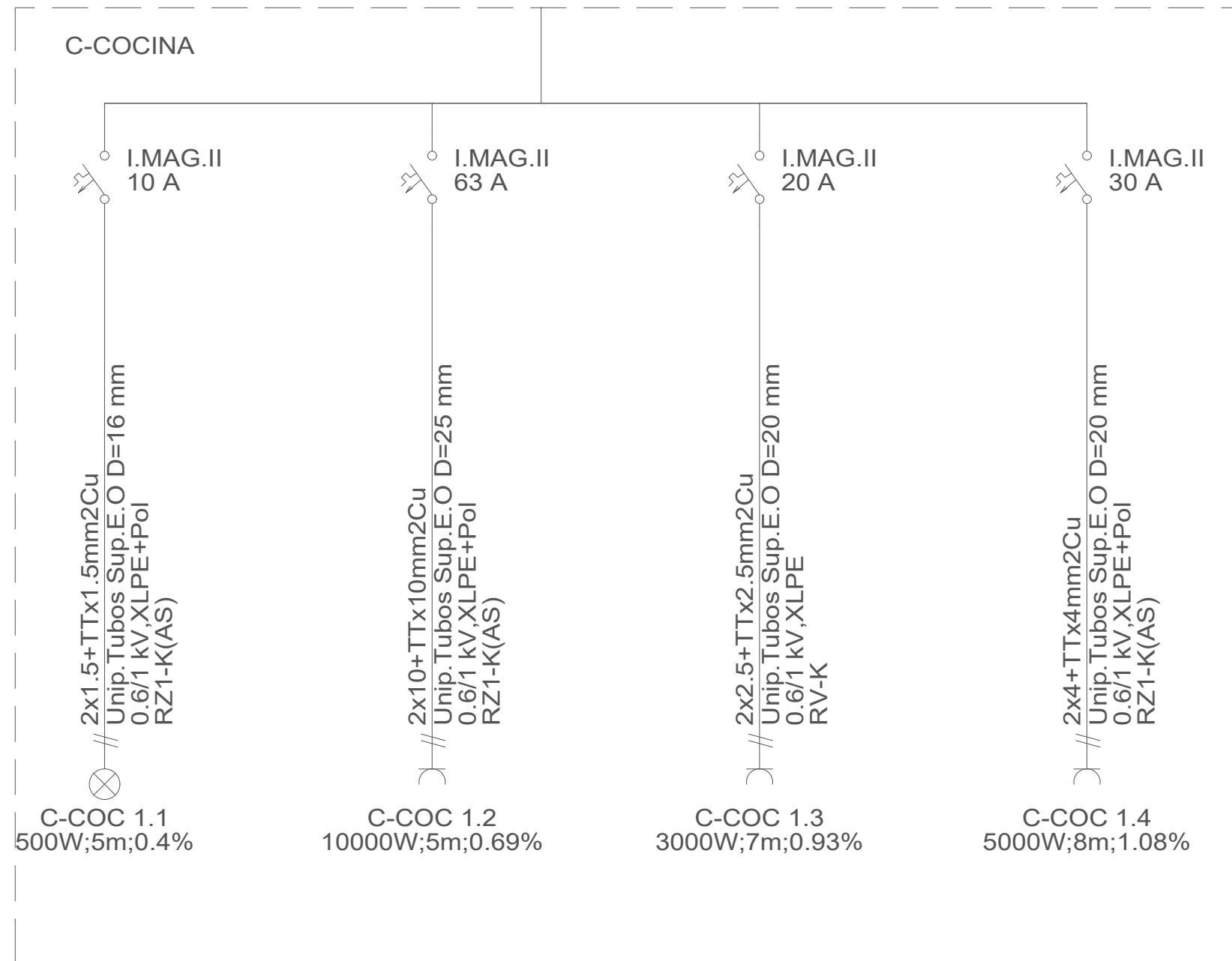
	Fecha	Autor	 ULL Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz		
Comprobado	JUN-2020			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			

Unifilar C-INCENDIOS

Nº DE PLANO: 13

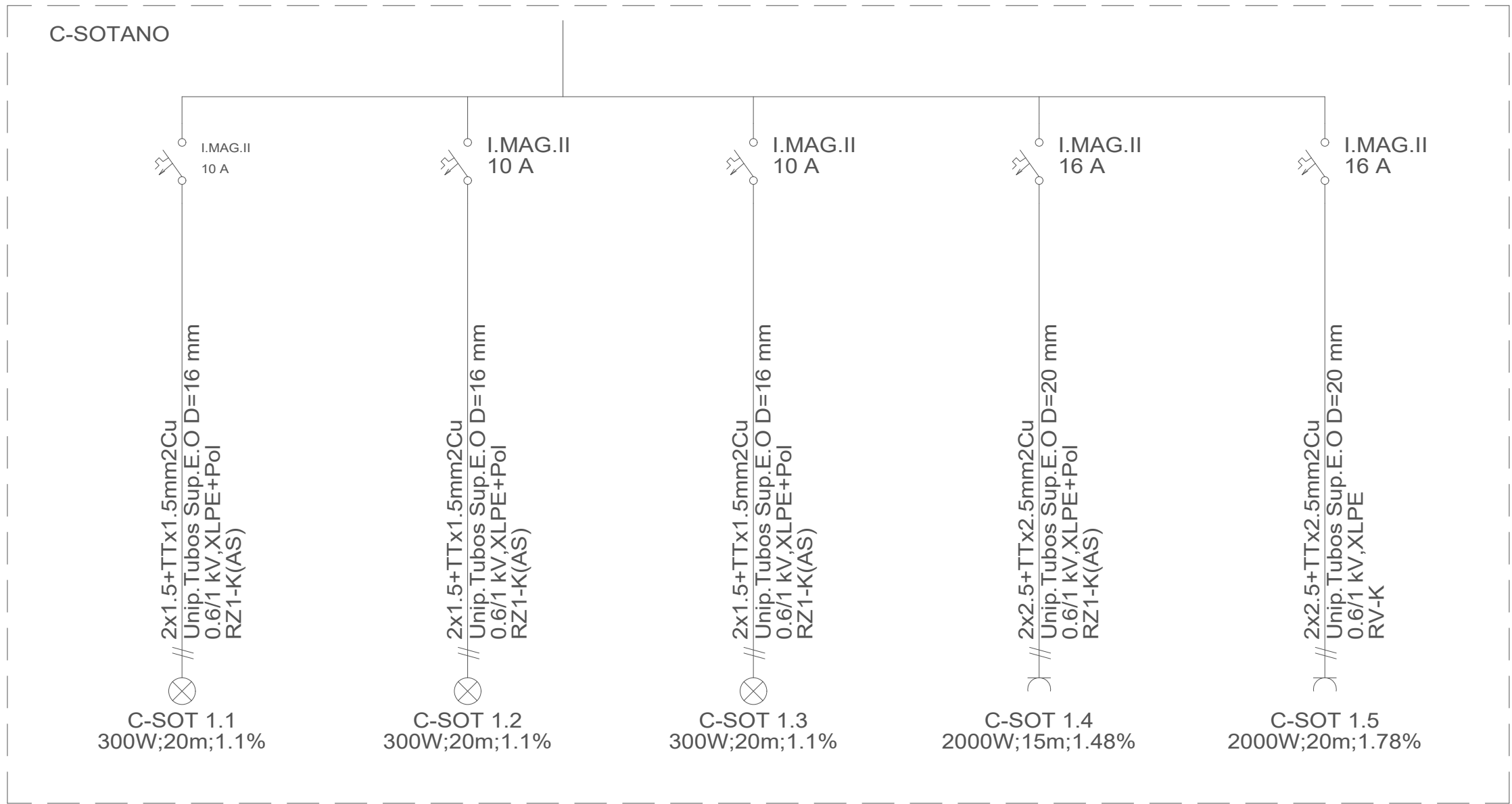



Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.			
	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz	
Comprobado	JUN-2020		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Unifilar C-RESTAURANTE			Nº DE PLANO: 14



Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.			
	Fecha	Autor	 ULL Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz	
Comprobado	JUN-2020		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
Subcuadro de C-RESTAURANTE			Nº DE PLANO: 15

ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
 Grado en Ingeniería Mecánica
 Universidad de La Laguna



Proyecto de baja tensión e incendios para un hotel con restaurante.			
	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2020	Jorge Ordonéz	
Comprobado	JUN-2020		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
	Unifilar C-SÓTANO		Nº DE PLANO: 16



GRADO DE INGENIERIA MECANICA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Título:

Presupuesto.

Autor:

Jorge Ordóñez González.

Tutora:

Beatriz Trujillo Martín.

Curso Académico 2019-2020.

INDICE

1.Instalación eléctrica e iluminación.....	1
1.1 Luminarias.....	1
1.2 Líneas eléctricas.....	2
1.3 Protecciones eléctricas.....	3
1.3.1 Magnetotérmicos.....	3
1.3.2 Interruptores diferenciales.....	3
1.3.3 Protección sobretensiones.....	3
1.4 Canalizaciones.....	4
1.5 Cuadros de distribución.....	4
1.6 Fuerzas.....	4
1.6 Interruptores de iluminación.....	5
2. Protección contra incendios.....	6
2.1 Extintores.....	6
2.2. Bocas de incendio equipadas (BIEs).....	6
2.2.1 Armarios.....	6
2.2.2 Canalización de agua.....	7
2.2.3 Grupo contra incendios.....	7
2.2.4 Depósitos de agua.....	8
2.3 Sistema de alarma.....	9
2.3.1 Central de alarma.....	9
2.3.2 Detectores de incendios.....	9
2.3.3 Pulsadores de alarma.....	9
2.3.4 Avisadores sonoros.....	10
3. Seguridad y salud.....	11
3.1 Protecciones individuales.....	11
3.2 Protecciones colectivas.....	12
3.3 Señalizaciones.....	13
4. Presupuesto total.....	14

1.Instalación eléctrica e iluminación.

1.1 Luminarias.

LUMINARIAS

Marca	Luminaria	Cantidad	Precio unitario	PVP	Material instalación	Mano de obra	TOTAL
PHILIPS	BVP130 T25	4	319,15	1.276,60	4,03	56,65	1.337,28 €
PHILIPS	DN140B	67	61,6	4.127,20	22,82	999,11	5.149,13 €
PHILIPS	DN571C	32	199,02	5.939,20	12,38	444,17	6.395,75 €
PHILIPS	DN572B	23	190,79	4.388,17	9,7	342,97	4.740,84 €
PHILIPS	RS751B	4	151,48	605,92	4,03	56,65	666,60 €
PHILIPS	TCS461	6	185,6	1.113,60	4,63	89,47	1.207,70 €
PHILIPS	TCW060	21	45,9	963,90	9,1	313,15	1.286,15 €
TOTAL							20.783,45 €

LUMINARIAS DE EMERGENCIAS

Marca	Luminaria	Cantidad	Precio unitario	PVP	Material instalación	Mano de obra	TOTAL
KOLFF	STYLO 220 LED	36	21,94	789,84 €	9,73	268,41	1.067,98 €
TOTAL							1.067,98 €

La mano de obra incluye replanteo, montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Para su instalación se contratará un electricista oficial de 1ª y un ayudante de electricista. El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones, ni IGIC.

PRESUPUESTO ILUMINACIÓN

Luminarias	20.783,45 €
Luminarias de emergencias	1.067,98 €
TOTAL	21.851,43 €

1.2 Líneas eléctricas.

LÍNEAS ELÉCTRICAS							
Sección(mm2)	Metal	Modelo	Total(m)	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
1.5	Cu	RZ1-K(AS)	470	0,47	220,90	285,87	506,77
1.5	Cu	TT	235	0,38	89,30	151,91	241,21
2.5	Cu	RZ1-K(AS)	894	0,85	759,90	508,14	1268,04
2.5	Cu	RZ1-K(AS+)	16	0,91	14,56	9,75	24,31
2.5	Cu	TT	287	0,63	180,81	179,35	360,16
4	Cu	RZ1-K(AS)	16	1,12	17,92	9,75	27,67
4	Cu	TT	8	1,02	8,16	5,07	13,23
10	Cu	RZ1-K(AS)	11,2	2,12	23,74	9,75	33,494
10	Cu	TT	5	2,55	12,75	3,23	15,98
16	Cu	RZ1-K(AS)	80	3,11	248,80	48,59	297,39
16	Cu	TT	15,3	4,09	62,58	9,88	72,457
25	Cu	RZ1-K(AS)	1,2	4,75	5,70	0,72	6,42
25	Al	RZ	12	0,94	11,28	7,32	18,6
25	Cu	TT	0,3	6,01	1,80	0,19	1,993
50	Cu	RZ1-K(AS)	1,2	8,83	10,60	0,72	11,316
						TOTAL	3.482,34 €

La mano de obra incluye replanteo, montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Para su instalación se contratará un electricista oficial de 1ª y un ayudante de electricista. El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones, ni IGIC.

1.3 Protecciones eléctricas

1.3.1 Magnetotérmicos

MAGNETOTÉRMICOS									
Marca	Modelo	Poder de corte	Descripción	Intensidad	Cantidad	Precio unitario	PVP	Mano de obra	TOTAL
SIEMENS	5SL6514-7	6 kA, C	Mag/Bip.	10A	15	28,77	431,55	104	535,55
SIEMENS	5SL6216-7	6 kA, C	Mag/Bip.	16A	18	29,09	523,62	124,8	648,42
SIEMENS	5SL6416-7	6 kA, C	Mag/Tetr.	16A	7	117,35	821,45	110,94	932,39
SIEMENS	5SL6220-7	6 kA, C	Mag/Bip.	20A	2	30,08	60,16	13,86	74,02
SIEMENS	5SL6232-7	6 kA, C	Mag/Bip.	30A	1	58,54	58,54	6,94	65,48
Schneider Electric	A9K24447	6 kA, C	Mag/Tetr.	47A	1	323,2	323,2	6,94	330,14
Schneider Electric	A9K24663	6 kA, C	Mag/Bip.	63A	1	152,11	152,11	6,94	159,05
Schneider Electric	A9K24763	6 kA, C	Mag/Tetr.	63A	3	325,52	976,56	20,8	997,36
TOTAL									3.742,41 €

1.3.2 Interruptores diferenciales.

DIFERENCIALES								
Modelo	Sensibilidad	Descripción	Intensidad	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
NL1-4-25-300A	30mA	Diferen./Tetr.	25A	7	226,6	1586,2	48,53	1634,73
NL1-4-63-30AC	30mA	Diferen./Tetr.	63A	3	322,2	966,6	20,8	987,4
NL1-4-100-300AS	30mA	Relé y Transf.	100A	1	889,4	889,4	6,94	896,34
TOTAL								3.518,47 €

1.3.3 Protección sobretensiones.

SOBRETENSIONES								
Marca	Tipo	Descripción	I, MÁX	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
CHINT ELECTRICS	2	NU6-II-2-15-385	40kA	1	202,6	202,6	9,01	211,61
TOTAL								211,61 €

La mano de obra de las protecciones eléctricas incluye: montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Para su instalación se contratará un electricista oficial de 1ª. El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones, ni IGIC.

PRESUPUESTO RESUMEN PROTECCIONES ELECTRICAS	
Magnetotérmicos	3.742,41 €
Diferenciales	3.518,47 €
Sobretensiones	211,61 €
TOTAL	7.472,49 €

1.4 Canalizaciones.

CANALIZACIONES					
Diámetro(mm)	Total (m)	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
16	235	0,26	61,1	178,71	239,81
20	295	0,47	138,65	219,95	358,6
25	5	0,61	3,05	3,8	6,85
40	15	0,95	14,25	11,41	25,66
63	1	1,51	1,51	24,13	25,64
125	1	3,39	3,39	24,13	27,52
TOTAL					684,08 €

1.5 Cuadros de distribución.

CUADRO DE DISTRIBUCIONES								
Marca	Modelo	Protección	Módulos totales	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
Schneider Electric	Mini pragma	IP40	12	5	205,22	1026,1	148,05	1174,15
Schneider Electric	Pragma	IP40	13	4	120,82	483,28	118,44	601,72
Schneider Electric	Pragma basic	IP40	ICP+20	1	205,5	205,5	29,61	235,11
TOTAL								2.010,98 €

1.6 Fuerzas.

FUERZAS							
Marca	Protección	Intensidad	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
GIRA	IP44	Schuko 2P+T 16A	62	9,73	603,26	233,35	836,61
GIRA	IP44	Schuko 2P+T 25A	22	12,72	279,84	82,8	362,64
GIRA	IP44	Toma trifásica	1	135,22	135,22	29,61	164,83
TOTAL							1.364,08 €

Los precios de las tomas de fuerza son para tomas de fuerza empotradas con caja, tapa embellecedora frontal y pequeño material de conexión incluido.

1.6 Interruptores de iluminación.

INTERRUPTORES DE ILUMINACIÓN						
Marca	Tipo	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
GIRA	Simple	25	6,71	167,75	94,1	261,85
GIRA	Conmutado	24	7,39	177,36	270,72	448,08
GIRA	Cruzamiento	15	9,09	136,35	251,1	387,45
					TOTAL	1.097,38 €

La mano de obra incluye montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

PRESUPUESTO RESUMEN INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
Presupuesto luminarias	38.370,69 €
Líneas eléctricas	3.482,34 €
Protecciones eléctricas	7.472,49 €
Canalizaciones	684,08 €
Cuadros de distribución	2.010,98 €
Fuerza	1.364,08 €
Interruptores de iluminación	1.097,38 €
TOTAL	54.482,04 €

2. Protección contraincendios.

2.1 Extintores.

EXTINTORES							
Tipo	Peso	Eficacia	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
Polvo ABC	6Kg	21A-113B	3	41,83	125,49	18,2	143,69
Co2	5Kg	34BC	3	44,25	132,75	18,2	150,95
TOTAL							294,64€

2.2. Bocas de incendio equipadas (BIEs).

2.2.1 Armarios.

BIEs								
Marca	Modelo	Manguera	Tipo	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
CHESTER	CH251R	20m	25mm	2	361,34	722,68	82,02	804,7
TOTAL								804,7€

. La mano de obra la contratación de un fontanero oficial de primera y una ayudante de fontanero incluye la colocación del armario y conexionado.

2.2.2 Canalización de agua.

CANALIZACIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIOS							
Metal	Norma	Diametro	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
Acero	DIN 2440	1,25"	11m	9,42	103,62	171,59	275,21
Acero	DIN 2440	1,50"	48m	11,63	558,24	748,48	1306,72
						TOTAL	1581,93€

La mano de obra incluye replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción, presentación de tubos, fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, raspado y limpieza de óxidos, aplicación de imprimación antioxidante y esmalte, colocación de tubos y realización de pruebas de servicio.

2.2.3 Grupo contraincendios.

GRUPO DE PRESION							
Marca	Modelo	Potencia	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
AF Matrix	18-6/4	5,5cv	1	6458	6458	229,27	6687,27
						TOTAL	6687,27€

La mano de obra incluye el replanteo y trazado de tubos, la colocación y fijación del grupo de presión la colocación y fijación de tubos y accesorios, el montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento y la realización de pruebas de servicio.

2.2.4 Depósitos de agua.

Marca	Modelo	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
Aqualentz	ATM 3000	4	910	3640	863,28	4503,28
					TOTAL	4503,28€

La mano de obra incluye el transporte, la colocación del depósito, el montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento y la realización de pruebas de servicio.

Todas las unidades presupuestadas se han hecho en base a los precios de las marcas mencionadas en cada apartado, se aceptará la instalación de dichas unidades o de cualquiera otra equivalente que cumpla con las mismas características de funcionamiento y calidad del producto.

RESUMEN INSTALACION DE BIEs	
Bies	804,70 €
Canalización	1.581,93 €
Grupo de presión	6.687,27 €
Depósitos	4.503,28 €
TOTAL	13.577,18 €

2.3 Sistema de alarma.

2.3.1 Central de alarma.

CENTRAL DE ALARMA DE INCENDIOS							
Marca	Modelo	Zonas de detección	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
Notifier	AM-8200-EU	20	1	1003,98	1003,98	186,4	1190,38
TOTAL							1190,38€

La mano de obra incluye la fijación al paramento, colocación de las baterías montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

2.3.2 Detectores de incendios.

DETECTORES DE INCENDIOS								
Marca	Modelo	Material	Tipo	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
Notifier	NFXI-OPT	ABS	Humo	19	19,11	363,09	177,08	540,17
Notifier	NFXI-SMT3	ABS	Infrarrojos	6	19,89	119,34	55,92	175,26
TOTAL								715,43€

La mano de obra incluye el replanteo la fijación de la base el montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

2.3.3 Pulsadores de alarma.

DETECTORES DE INCENDIOS								
Marca	Modelo	Protección	Tipo	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
Notifier	NRX-WCP	IP 41	Pulsador manual	7	11,64	81,48	65,24	146,72
TOTAL								146,72€

La mano de obra incluye la fijación al paramento el montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

2.3.4 Avisadores sonoros.

AVISADOR SONORO								
Marca	Modelo	Nivel sonoro	Tipo	Cantidad	Precio unitario	PVP	MO	TOTAL
Notifier	WSS-PC-I02	65dB	Sirena interior	3	35,79	107,37	55,52	162,89
							TOTAL	162,89€

La mano de obra incluye. la fijación al paramento el montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

RESUMEN INSTALACION DE ALARMA	
Central	1.190,38 €
Detectores	715,43 €
Pulsadores	146,72 €
Avisadores	162,89 €
TOTAL	2.215,42 €

Todas las unidades presupuestadas se han hecho en base a los precios de las marcas mencionadas en cada apartado, se aceptará la instalación de dichas unidades o de cualquiera otra equivalente que cumpla con las mismas características de funcionamiento y calidad del producto.

RESUMEN INSTALACION DE CONTRAINCENDIOS	
Extintores	294,64 €
BIEs	13.577,18 €
Alarma	162,89 €
TOTAL	14.034,71 €

3. Seguridad y salud.

3.1 Protecciones individuales

PROTECCIONES INDIVIDUALES				
EPIS	Descripcion	Cantidad	Precio unitario	TOTAL
Gafa antipolvo, de acetato, con ventilación indirecta	Gafa antipolvo, de acetato, con ventilación indirecta, homologada CE, s/normativa vigente.	12	2,79	33,48
Casco de seguridad	Casco de seguridad CE, homologado, CE s/normativa vigente.	12	2,66	31,92
Auricular protector auditivo 25 dB	Auricular protector auditivo 25 dB, CE. s/normativa vigente.	12	12,07	144,84
Mascarilla con filtro contra polvo	Mascarilla con filtro contra polvo, homologada CE s/normativa vigente.	12	22,77	273,24
Guantes de cuero forrado, dorso de algodón rayado	Guantes de cuero forrado, dorso de algodón rayado (par).CE s/normativa vigente.	12	3,25	39
Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálica	Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálicas incorporada, (par) homologada CE s/normativa vigente.	12	25,13	301,56
Chaleco reflectante	Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	12	12,02	144,24
			TOTAL	968,28€

3.2 Protecciones colectivas.

PROTECCIONES COLECTIVAS				
EPIS	Descripción	Cantidad	Precio unitario	TOTAL
Red seguridad vert. en perímetro forjado con pescante tipo horca	Red de seguridad vertical en perímetro de forjado, de malla de poliamida # 75 mm, de 10 m de altura, con cuerda de malla D 4 mm y cuerda perimetral D 12 mm, colocada con pescante metálico tipo horca de 8 m de altura, (amortización = 50 %), anclaje de red a forjado, incluso colocación y desmontado.	2	11,33	22,66
Protección de huecos con mallazo electrosoldado	Protección de huecos con mallazo electrosoldado # 15 x 15 cm y D 5 mm, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	2	3,93	7,86
Valla p/cerramiento de obras acero galv., h=2 m, Angio	Valla para cerramiento de obras de h=2 m, Angio o similar, realizado con paneles de acero galvanizado de e=1.5 mm, de 2.00x1.00 m colocados horizontalmente uno sobre otro y postes del mismo material colocados c/2 m, recibidos con hormigón H-150, i/accesorios de fijación, totalmente montada.	5	32,06	160,3
Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m	Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.	4	5,16	20,64
Barandilla protec. realiz. c/sop. tipo sargento y 2 tablonces mad	Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablonces de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.	10	6,6	66
			TOTAL	277,46€

3.3 Señalizaciones.

SEÑALIZACION				
Cartel	Descripción	Cantidad	Precio unitario	TOTAL
Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	3	47,29	141,87
Cinta de balizamiento bicolor	Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	3	1,12	3,36
Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes i/soporte	Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje	5	14,64	73,2
Cono de señalización reflectante	Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	5	12,03	60,15
			TOTAL	278,58€

PRESUPUESTO RESUMEN SEGURIDAD Y SALUD	
Protecciones individuales	968,28 €
Protecciones colectivas	277,46 €
Señalización	278,58 €
Total	1.524,32 €

4. Presupuesto total.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	
Partidas	Coste
Contraincendios	17.587,24 €
Eléctrica	39.174,39 €
Seguridad y salud	1.524,32 €
TOTAL	58.285,95 €

Por lo tanto, el presupuesto de ejecución material (PEM) es de **58285,95. €**

Se aplica el 7% del impuesto general indirecto canario (IGIC):

PRESUPUESTO TOTAL	
PEM	58.285,95 €
IGIC	4.080,02 €
TOTAL	62.365,97 €

El presupuesto de ejecución de obra asciende a **62.365,97 €**



GRADO DE INGENIERIA MECANICA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Título:

Pliegos de condiciones general.

Autor:

Jorge Ordóñez González.

Tutora:

Beatriz Trujillo Martín.

Curso Académico 2019-2020.

ÍNDICE

1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Ámbito del presente pliego general de condiciones.....	1
1.2. Forma y dimensiones.....	1
1.3. Condiciones generales que deben cumplir los materiales y unidades de obra....	1
1.4. Documentos de obra.....	2
1.5. Legislación social.....	2
1.6. Seguridad pública.....	2
1.7. Normativa de carácter general.....	2
2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO.....	9
2.1. Definiciones.....	9
2.2. Oficina de obra.....	11
2.3. Trabajos no estipulados en el pliego de condiciones generales.....	12
2.4. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	12
2.5. Reclamaciones contra las órdenes del ingeniero director.....	12
2.6. Recusación por el contratista de la dirección facultativa.....	13
2.7. Despidos por falta de subordinación, por incompetencia o por manifiesta mala fe	13
2.8. Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos.....	13
2.9. Orden de los trabajos.....	14
2.10. Libro de órdenes.....	14
2.11. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	16
2.12. Ampliación del proyecto por causas imprevistas.....	16
2.13. Prórrogas por causas de fuerza mayor.....	16
2.14. Obras ocultas.....	17
2.15. Trabajos defectuosos.....	17
2.16. Modificación de trabajos defectuosos.....	17
2.17. Vicios ocultos.....	18
2.18. Materiales no utilizados.....	18
2.19. Materiales y equipos defectuosos.....	18
2.20. Medios auxiliares.....	19
2.21. Comprobaciones de las obras.....	19
2.22. Normas para las recepciones provisionales.....	19
2.23. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	20
2.24. Medición definitiva de los trabajos.....	21
2.25. Recepción definitiva de las obras.....	21

2.26. Plazos de garantía	22
3. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	23
3.1. Base fundamental	23
3.2. Garantía.	23
3.3. Fianza.....	23
3.4. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.	24
3.5. De su devolución en general.....	24
3.6. De su devolución en caso de efectuarse recepciones parciales.....	24
3.7. Revisión de precios	24
3.8. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas	25
3.9. Descomposición de los precios unitarios	25
3.10. Precios e importes de ejecución material.....	27
3.11. Precios e importes de ejecución por contrata	27
3.12. Gastos generales y fiscales	27
3.13. Beneficio industrial	28
3.14. Honorarios de la dirección técnica y facultativa.	28
3.15. Gastos por cuenta del contratista.....	28
3.16. Precios contradictorios	29
3.17. Mejoras de obras libremente ejecutadas.	30
3.18. Abono de las obras.	30
3.19. Abonos de trabajos presupuestados por partida alzada	30
3.20. Certificaciones	31
3.21. Demora en los pagos.	32
3.22. Penalización económica al contratista por el incumplimiento de compromisos	32
3.23. Rescisión del contrato.	33
3.24. Seguro de las obras.	34
3.25. Conservación de las obras.	34
4. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	36
4.1. Documentos del proyecto.....	36
4.2. Plan de obra	36
4.3. Planos	36
4.4. Especificaciones.....	36
4.5. Objeto de los planos y especificaciones.	37
4.6. Divergencias entre los planos y especificaciones	37
4.7. Errores en los planos y especificaciones	37
4.8. Adecuación de planos y especificaciones	37
4.9. Instrucciones adicionales	38

4.10. Copias de los planos para realización de los trabajos	38
4.11. Propiedad de los planos y especificaciones.....	38
4.12. Contrato.....	39
4.13. Contratos separados	39
4.14. Subcontratos	40
4.15. Adjudicación	40
4.16. Subastas y concursos.	40
4.17. Formalización del contrato.	41
4.18. Responsabilidad del contratista	41
4.19. Reconocimiento de obra con vicios ocultos	41
4.20. Trabajos durante una emergencia	42
4.21. Suspensión del trabajo por el propietario	42
4.22. Derecho del propietario a rescisión del contrato	42
4.23. Forma de rescisión del contrato por parte de la propiedad.....	43
4.24. Derechos del contratista para cancelar el contrato	43
4.25. Causas de rescisión del contrato.	43
4.26. Devolución de la fianza.	44
4.27. Plazo de entrega de las obras.....	45
4.28. Daños a terceros	45
4.29. Policía de obra	45
4.30. Accidentes de trabajo.....	45
4.31. Régimen jurídico	46
4.32. Seguridad social.....	47
4.33. Responsabilidad civil.....	47
4.34. Impuestos.....	47
4.35. Disposiciones legales y permisos	48
4.36. Hallazgos.....	48
5. Documentos del proyecto	48

1. GENERALIDADES.

1.1. Ámbito del presente pliego general de condiciones

El presente Pliego General de Condiciones se extiende a todas las Obras que integran el Proyecto en el que se incluye, así como aquellas Obras que estime convenientes de su realización la Dirección Facultativa del mismo.

El Contratista se atenderá en todo momento a lo expuesto en el mismo en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de obra.

En referencia a la interpretación del mismo, en caso de oscuridad o divergencia, se atenderá a lo dispuesto por la Dirección Facultativa, y en todo caso a las estipulaciones y cláusulas establecidas por las partes contratantes.

1.2. Forma y dimensiones.

La forma y dimensiones de las diferentes partes, así como los materiales a emplear, se ajustarán en todo momento a lo establecido y detallado en los planos, especificaciones y estados de las mediciones adjuntos al presente Proyecto.

Siempre cabe la posibilidad de realizar modificaciones oportunas a pie de Obra que podrán ser realizadas por el Ingeniero Director.

1.3. Condiciones generales que deben cumplir los materiales y unidades de obra.

Además de cumplir todas y cada una de las condiciones que se exponen en el presente Pliego de Condiciones Generales, los materiales y mano de Obra deberán satisfacer las que se detallan en el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, elaborado por el Consejo Superior del Colegio de Arquitectos.

1.4. Documentos de obra

En la Oficina de Obras, existirá en todo momento un ejemplar completo del Proyecto, así como de todas las normas, leyes, decretos, resoluciones, órdenes y ordenanzas a que se hacen referencia en los distintos documentos que integran el presente Proyecto.

1.5. Legislación social

El Contratista, estará obligado al exacto cumplimiento de toda legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente, y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo, e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquéllas de carácter social en vigencia o que en lo sucesivo se apliquen.

1.6. Seguridad pública

El adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y uso de equipos, con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades derivadas de tales acciones u omisiones.

1.7. Normativa de carácter general

Independientemente de la normativa y reglamentos de índole técnica de obligada aplicación, que se expondrá en cada uno de los Pliegos particulares de Condiciones técnicas, se observarán en todo momento, durante la ejecución de la Obra, las siguientes normas y reglamentos de carácter general:

-ORDEN de 20 de mayo de 1952, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas, modificada por Orden de 10.12.1953 (M. Trabajo, BOE 22.12.1953) Orden de 23.9.1966 (M. Trabajo, BOE 1.10.1966) derogada parcialmente

Pliego de condiciones general

por: Real Decreto 2177/2004 de 12.11. (M. Presidencia, BOE 13.11.2004). Capítulo III derogado a partir del 4.12.2004.

-ORDEN de 10 de diciembre de 1953, que modifica la Orden 20 de mayo de 1952

-Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre. (Presidencia, BBOOE 7.12., rect. 30.12.1961 y 7.3.1962). por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. (BOE 292 de 7/12/60), modificado por Decreto 3494/1964 y Real Decreto 374/2001.

-ORDEN de 23 de septiembre de 1966, sobre cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas.

-DECRETO 1775/1967 de 22 de julio de 1967 del Ministerio de Industria. "Industrias en General. Régimen de instalación, ampliación y traslado" derogado parcialmente por REAL DECRETO 378/1977 de 25 de febrero de medidas liberalizadoras en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias.

-ORDEN de 28 de agosto de 1970 del Ministerio de Trabajo. Ordenanza del trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Sección Tercera

-ORDEN de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

-Orden de 23 de mayo de 1977 (M. Industria, BBOOE 14.6., rect. 18.7.1977). Reglamento de aparatos elevadores para obras.

-REAL DECRETO 2135/1980 de 26 de septiembre del Ministerio de Industria y Energía. "Industrias en general. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado".

-ORDEN de 20 de septiembre de 1986, por el que se establece el modelo de libro de incidencias en obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

-REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Pliego de condiciones general

-LEY 21/1992 de 16.7. (Jefatura Estado, BOE 23.7.1992). Ley de Industria.

-REAL DECRETO 1630/1992 de 29 de diciembre (M. Relaciones con las Cortes, BOE 9.2.1992) por el que se dictan las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, modificado por: Real Decreto 1328/1995 de 28.7. (M. Presidencia, BBOOE 19.8., rect. 7.10.1995) desarrollado por: Orden de 1.8.1995 (M. Pres., BOE 10.8., rect. 4.10.1995) Orden de 29.11.2001 (M. Ciencia y Tecnología, BOE 7.12.2001), modificada por: Resolución de 9.11.2005 (Dir. Gral. Des. Ind., BOE 1.12.2005) Orden CTE/2276/2002 de 4.9. (BOE 17.9.2002) actualizada y ampliada por: diversas resoluciones.

-LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre).

-REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE número 27, de 31 de enero de 1997)

-REAL DECRETO 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE número 97, de 23 de abril de 1997).

-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 (BOE número 97, de 23 de abril de 1997), modificado por el Real Decreto 2.177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004)

-REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE número 97, de 23 de abril de 1997).

-REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE número 97, de 23 de abril de 1997)

Pliego de condiciones general

-REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE número 124, de 24 de mayo de 1997)

-REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 124, de 24 de mayo de 1997),

-REAL DECRETO 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores, de equipos de protección individual (BOE número 140, de 12 de junio de 1997).

-ORDEN de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 159, de 4 de julio, de 1997)

-REAL DECRETO 1.215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE número 188, de 7 de agosto de 1997)

-REAL DECRETO 1.389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE número 240, de 7 de octubre de 1997)

-REAL DECRETO 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE número 256, de 25 de octubre de 1997).

-REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 104, de 1 de mayo, de 1998).

-ORDEN de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo (BOE número 76, de 30 de marzo de 1998).

-Orden de 19 de noviembre de 1998 (Ministerio de Fomento, BOE 1.12.1998) por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre.

Pliego de condiciones general

-Ley 50/1998 de 30 de diciembre. (Jefatura Estado, BBOOE 31.12.1998 rect. 7.5.1999). Medidas fiscales, administrativas y del orden social, modificada por: Real Decreto-Ley 5/1999 de 9.4. (Jefatura Estado, BOE 10.4.1999), Ley 55/1999 de 29.12. (Jefatura Estado BBOOE 30.12.2000, rect. 29.6.2001) modificada por: Ley 12/2001 de 9.7. (Jefatura Estado, BOE 10.7.2001).

-REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. (BOE nº 47, de 24 de febrero de 1999)

-LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. (BOE número 266, de 6 de noviembre de 1999) desarrollada por el REAL DECRETO 314/2006 de 17 de marzo. (M. Viv., BOE 28.3.2006).

-REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 145, de 17 de junio de 2000)

-REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE número 148, de 21 de junio de 2001).

-REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE número 104, de 1 de mayo de 2001)

-REAL DECRETO 212/2002 de 22 de febrero (M. Presidencia, BOE 1.3.2002) por el que se regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre., modificado por: Real Decreto 524/2006 de 28.4. (M. Presidencia, BOE 4.5.2006).

-LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

-REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos (BOE nº 82, de 5 de abril de 2003)

Pliego de condiciones general

-REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (BOE nº 145, de 18 de junio de 2003)

-REAL DECRETO 2.177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1.215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004).

-REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

-REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

-REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

-REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

-Ley 32/2006, de 18 de octubre (Jefatura del Estado, BOE 19.10.2006) por el que se regula la subcontratación en el sector de la construcción.

-REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo (M. interior., BOE 24.3.2007). Por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

-Real Decreto 315/2006 de 17 de marzo. (M. Vivienda, BOE 28.3.2006) por el que se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.

Pliego de condiciones general

-REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, derogándose, a partir de la entrada en vigor del mismo, los siguientes Reales Decretos:

-Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre Normativa de Edificación.

-Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, por el que se aprueba la norma básica de la edificación NBE CT-79 “Condiciones térmicas de los edificios”

-Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, de modificación parcial de la Norma MV-1962 “Acciones en la Edificación” que pasa a denominarse NBE AE-88 “Acciones en la Edificación”

-Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE QB-90 “Cubiertas con materiales bituminosos” y Orden del Ministerio de Fomento, de 5 de julio de 1996, por la que se actualiza el apéndice “Normas UNE de referencia” de la norma básica de la edificación NBE QB-90

-Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 “Muros resistentes de fábrica de ladrillo”

-Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-EA-95 “Estructuras de acero en edificación”

-Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE CPI-96 “Condiciones de protección contra incendios de los edificios”

-Orden del Ministro de Industria, de 9 de diciembre de 1975, por la que se aprueban las “Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua”

-Artículos 2 al 9, ambos inclusive y los artículos 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 2 del artículo 20 y el apartado 3 del artículo 22, del Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos y Actividades Recreativas.

Asimismo, y con carácter regional, en la Comunidad Autónoma de Canarias serán de aplicación:

Pliego de condiciones general

-LEY 1/1998 de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas, de Presidencia del Gobierno (BOC 1998/006 - miércoles 14 de Enero de 1998)

-DECRETO 193/1998, de 22 de octubre, por el que se aprueban los horarios de apertura y cierre de determinadas actividades y espectáculos públicos sometidos a la Ley 1/1998, de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas. (BOC1998/141 - lunes 09 de Noviembre de 1998)

2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

2.1. Definiciones.

PROPIEDAD O PROPIETARIO.

Se denominará como “Propiedad” a la entidad que encarga la redacción y ejecución del presente Proyecto.

La Propiedad o el Propietario se atenderán a las siguientes obligaciones:

-ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS, la Propiedad proporcionará al Ingeniero Director una copia del Contrato firmado con el Contratista, así como una copia firmada del presupuesto de las Obras a ejecutar, confeccionado por el Contratista y aceptado por él. De igual manera, si así fuera necesario, proporcionará el permiso para llevar a cabo los trabajos si fuera necesario.

-DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, la Propiedad no podrá en ningún momento dar órdenes directas al Contratista o personal subalterno. En todo caso, dichas órdenes serán transmitidas a través de la Dirección Facultativa.

-UNA VEZ TERMINADAS Y ENTREGADAS LAS OBRAS, la Propiedad no podrá llevar a cabo modificaciones en las mismas, sin la autorización expresa del Ingeniero autor del Proyecto.

INGENIERO DIRECTOR.

Será aquella persona que, con titulación académica suficiente y plena de atribuciones profesionales según las disposiciones vigentes, reciba el encargo de la Propiedad de dirigir la ejecución de las Obras, y en tal sentido, será el responsable de la Dirección Facultativa. Su misión será

Pliego de condiciones general

la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por si mismo o por sus representantes.

El Ingeniero Director tendrá autoridad técnico-legal completa, incluso en lo no previsto específicamente en el presente Pliego de Condiciones Generales, pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesario para la buena marcha de la ejecución de los trabajos.

Le corresponden además las facultades expresadas en el presente Pliego de Condiciones Generales.

DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Estará formada por el Ingeniero Director y por aquellas personas tituladas o no, que al objeto de auxiliar al Ingeniero Director en la realización de su cometido ejerzan, siempre bajo las órdenes directas de éste, funciones de control y vigilancia, así como las específicas por él encomendadas.

SUMINISTRADOR.

Será aquella persona jurídica o entidad, que mediante el correspondiente Contrato, realice la venta de alguno de los materiales comprendidos en el presente Proyecto.

La misma denominación recibirá quien suministre algún material, pieza o elemento no incluido en el presente Proyecto, cuando su adquisición haya sido considerada como necesaria por parte del Ingeniero Director para el correcto desarrollo de los trabajos.

CONTRATA O CONTRATISTA.

Será aquella entidad o persona jurídica que reciba el encargo de ejecutar algunas de las unidades de Obra que figuran en el presente Proyecto.

El Contratista, cuando sea necesaria su actuación o presencia según la contratación o lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Generales, podrá ser representado por un Delegado previamente aceptado por parte de la Dirección Facultativa.

Este Delegado tendrá capacidad para:

Pliego de condiciones general

-Organizar la ejecución de los trabajos y poner en prácticas las órdenes recibidas del Ingeniero Director.

-Proponer a la Dirección Facultativa o colaborar en la resolución de los problemas que se planteen en la ejecución de los trabajos.

El Delegado del Contratista tendrá la titulación profesional mínima exigida por el Ingeniero Director. Asimismo, éste podrá exigir también, si así lo creyese oportuno, que el Contratista designe además al personal facultativo necesario bajo la dependencia de su técnico delegado.

Por otra parte, el Ingeniero Director podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado, y en su caso cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique su actuación y los trabajos a realizar.

Se sobrentiende que antes de la firma del Contrato, el Contratista ha examinado toda la documentación necesaria del presente Proyecto, para establecer una evaluación económica de los trabajos, estando conforme con ella.

2.2. Oficina de obra

El Contratista habilitará en la propia Obra, una oficina, local o habitáculo, que contendrá como mínimo una mesa y tableros, donde se expongan todos los planos correspondientes al presente Proyecto y de Obra que sucesivamente le vaya asignando la Dirección Facultativa, así como cuantos documentos estime convenientes la citada Dirección.

Durante la jornada de trabajo, el contratista por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estarán en la Obra, y acompañarán al Ingeniero Director y a sus representantes en las visitas que lleven a cabo a las Obras, incluso a las fábricas o talleres donde se lleven a cabo trabajos para la Obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles asimismo los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.3. Trabajos no estipulados en el pliego de condiciones generales

Es obligación del Contratista ejercer cuanto sea posible y necesario para la buena realización y aspecto de las Obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en el Pliego de Condiciones Generales, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y esté dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de Obra, y tipo de ejecución.

2.4. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones Generales o indicaciones de planos, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando éste obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el “enterado”, que figurará al pie de todas las órdenes o avisos que reciban, tanto de los encargados de la vigilancia de las Obras como el Ingeniero Director.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, habrá de dirigirla, dentro del plazo de quince (15) días, al inmediato superior técnico del que la hubiera dictado, pero por conducto de éste, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.5. Reclamaciones contra las órdenes del ingeniero director

Las reclamaciones que el Contratista quiera formular contra las órdenes dadas por el Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, y a través del mismo si son de origen económico. Contra las disposiciones de orden técnico o facultativo, no se admitirá reclamación alguna.

Aun así, el Contratista podrá salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.6. Recusación por el contratista de la dirección facultativa

El Contratista no podrá recusar al Ingeniero Director, Ingeniero Técnico, Perito o persona de cualquier índole dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad encargada 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 con los resultados de las decisiones de la Dirección Facultativa, el Contratista podrá proceder de acuerdo con lo estipulado en el artículo 2.5., pero sin que por esta causa pueda interrumpirse, ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.7. Despidos por falta de subordinación, por incompetencia o por manifiesta mala fe

Por falta de respecto y obediencia al Ingeniero Director, a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las Obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de despedir a sus dependientes cuando el Ingeniero Director así lo estime necesario.

2.8. Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos

El Contratista iniciará las Obras dentro de los treinta (30) días siguientes al de la fecha de la firma de la escritura de contratación, y será responsable de que estas se desarrollen en la forma necesaria a juicio del Ingeniero Director para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo de ejecución de la misma, que será el especificado en el Contrato. En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el Contrato, se considerará el existente en la memoria descriptiva del presente Proyecto.

Obligatoriamente y por escrito, el Contratista deberá dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, dentro de las siguientes veinticuatro horas desde el comienzo de los mismos.

2.9. Orden de los trabajos

En un plazo inferior a los cinco (5) días posteriores a la notificación de la adjudicación de las Obras, se comprobará en presencia del Contratista, o de un representante, el replanteo de los trabajos, extendiéndose acta.

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se notifique la adjudicación definitiva de las Obras, el Contratista deberá presentar inexcusablemente al Ingeniero Director un Programa de Trabajos en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de Obras.

El citado Programa de Trabajo una vez aprobado por el Ingeniero Director, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

El Ingeniero Director podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o facultativo, comunicando las órdenes correspondientes al Contratista, siendo éstas de obligado cumplimiento, y el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de las Obras sea objeto de variación, salvo casos de fuerza mayor o culpa de la Propiedad debidamente justificada.

2.10. Libro de órdenes

El Contratista tendrá siempre en la Oficina de Obra y a disposición del Ingeniero Director un “Libro de Ordenes y Asistencia”, con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportunas para que se adopten las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los obreros u operarios, los viandantes en general, las fincas colindantes o los inquilinos en las obras de reforma que se efectúen en edificios habitados, así como las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en las diferentes visitas a la Obra, y en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo correctamente y de acuerdo, en armonía con los documentos del Proyecto.

Pliego de condiciones general

Cada Orden deberá ser extendida y firmada por el Ingeniero Director y el “Enterado” suscrito con la firma del Contratista o de su encargado en la Obra. La copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder del Ingeniero Director. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no supone eximente o atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

2.11. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que haya servido de base al Contratista, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad entregue el Ingeniero Director al Contratista siempre que éstas encajen dentro de la cifra a que ascienden los presupuestos aprobados.

2.12. Ampliación del proyecto por causas imprevistas

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras disponga para, apuntalamientos, apeos, derribo, recalzados o cualquier Obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

2.13. Prórrogas por causas de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión en el capítulo correspondiente a la Condiciones de Índole Legal, aquel no pudiese comenzar las Obras, tuviese que suspenderla, o no fuera capaz de terminarla en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcional para el cumplimiento del Contratista, previo informe favorable del Ingeniero Director. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero Director, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originará en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.14. Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades que hayan de quedar ocultos a la terminación de las Obras, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose de la siguiente manera:

- Uno a la Propiedad.
- Otro al Ingeniero Director.
- El Tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos.

2.15. Trabajos defectuosos

El Contratista deberá emplear los materiales señalados en el presente Proyecto y realizará los trabajos, de acuerdo con el mismo. Y en todo caso según las indicaciones de la Dirección Facultativa. Por ello y hasta tanto en cuanto tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas o defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por el empleo de materiales de deficiente calidad no autorizados expresamente por el Ingeniero Director aún cuando éste no le haya llamado la atención sobre el particular o hayan sido abonadas las certificaciones parciales correspondientes.

2.16. Modificación de trabajos defectuosos

Como consecuencia que se desprende del artículo 2.15, cuando el Ingeniero Director advierta vicios o defectos en las Obras, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalización éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean desmontadas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas del Contratista.

Si el Contratista no estimase justa la resolución y se negase al desmontaje o demolición y posterior reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.19.

2.17. Vicios ocultos

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las Obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, antes de la recepción definitiva de la Obra, demoliciones o correcciones que considere necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. No obstante, la recepción definitiva no eximirá al Contratista de responsabilidad si se descubrieran posteriormente vicios ocultos.

Los gastos de demolición o desinstalación, así como los de reconstrucción o reinstalación que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

2.18. Materiales no utilizados

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar de la Obra en el que por no causar perjuicio a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. que no sean utilizables en la Obra.

De igual manera, el Contratista queda obligado a retirar los escombros ocasionados, trasladándolos al vertedero.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero Director, mediante acuerdo previo con el Contratista estableciendo su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos correspondientes a su transporte.

2.19. Materiales y equipos defectuosos.

Cuando los materiales y/o los equipos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen debidamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los sustituya.

2.20. Medios auxiliares

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para preservar la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo a la Propiedad, por tanto, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las Obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Todos estos, siempre que no haya estipulado lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares de los trabajos, quedando a beneficio del Contratista, sin que este pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando estos estén detallados en el presupuesto y consignados por partidaalzada o incluidos en los precios de las unidades de Obra.

2.21. Comprobaciones de las obras

Antes de verificarse las recepciones provisionales y definitivas de las Obras, se someterán a todas las pruebas que se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas de cada parte de la Obra, todo ello con arreglo al programa que redacte el Ingeniero Director.

Todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista. También serán por cuenta del Contratista los asientos o averías o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

2.22. Normas para las recepciones provisionales

Quince (15) días, como mínimo, antes de terminarse los trabajos o parte de ellos, en el caso que los Pliegos de Condiciones Particulares estableciesen recepciones parciales, el Ingeniero Director comunicará a la Propiedad la proximidad de la terminación de los trabajos a fin de que este último señale fecha para el acto de la recepción provisional.

Pliego de condiciones general

Terminada la Obra, se efectuará mediante reconocimiento su recepción provisional a la que acudirá la Propiedad, el Ingeniero Director y el Contratista.

Del resultado del reconocimiento se levantará un acta por triplicado, firmada por los asistentes legales.

Si las Obras se hubieran ejecutado con sujeción a lo contratado, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía establecido en el artículo 2.26. En caso contrario, se hará constar en el acta donde se especificarán las precisas y necesarias instrucciones que el Ingeniero Director habrá de dar al Contratista, para remediar en un plazo razonable que le fije, los defectos observados; expirado dicho plazo, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de las Obras.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la Contrata, con pérdida de fianza, a no ser que el Propietario acceda a conceder un nuevo e improrrogable plazo.

La recepción provisional de las Obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a la terminación de las Obras, pudiéndose realizar recepciones provisionales parciales.

2.23. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendida entre las recepciones parciales y la definitiva correrán por cargo del Contratista.

Si las Obras o instalaciones fuesen ocupadas o utilizadas antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza, reparaciones causadas por el uso, correrán a cargo del Propietario, mientras que las reparaciones por vicios de Obra o por defecto en las instalaciones serán a cargo del Contratista.

2.24. Medición definitiva de los trabajos

Recibidas provisionalmente las Obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición general y definitiva con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por él o de oficio en la forma prevenida para la recepción de Obras.

Servirán de base para la medición los datos del replanteo general; los datos de los replanteos parciales que hubieran exigido el curso de los trabajos; los datos de cimientos y demás partes ocultas de las Obras tomadas durante la ejecución de los trabajos con la firma del Contratista y la Dirección Facultativa; la medición que se lleve a efecto en las partes descubiertas de la Obra; y en general, los que convengan al procedimiento consignado en las condiciones de la Contrata para decidir el número de unidades de Obra de cada clase ejecutadas; teniendo presente salvo pacto en contra, lo preceptuado en los diversos capítulos del Pliego de Condiciones Técnicas.

Tanto las mediciones parciales, para la confección de la certificación, como la certificación final, la llevarán a cabo la Dirección Facultativa y la Contrata, levantándose acta de la misma por triplicado, debiendo aparecer la conformidad de ambos en los documentos que la acompañan.

En caso de no haber conformidad por parte de la Contrata, ésta expondrá sumariamente y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obliguen.

Lo mismo en las mediciones parciales como el final se entiende que estas comprenderán las unidades de Obra realmente ejecutadas.

2.25. Recepción definitiva de las obras

Finalizado el plazo de garantía y si se encontrase en perfecto estado de uso y conservación, se dará por recibida definitivamente la Obra, quedando relevado el Contratista a partir de este momento de toda responsabilidad legal que le pudiera corresponder por la existencia de defectos visibles. En caso contrario, se procederá en la misma forma que en la recepción definitivamente recibida.

Pliego de condiciones general

De la recepción definitiva, se levantará un acta por triplicado por la Propiedad, el Ingeniero Director y el Contratista, que será indispensable para la devolución de la fianza depositada por la Contrata. Una vez recibidas definitivamente las Obras, se procederá a la liquidación correspondiente que deberá quedar terminada en un plazo no superior a seis (6) meses.

2.26. Plazos de garantía

El plazo de garantía de las Obras, es de un año, y su conservación durante el mismo correrá a cargo del Contratista.

Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las Obras, y si procede su recepción definitiva.

3. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

3.1. Base fundamental

Como base fundamental de estas condiciones, se establece que el Contratista debe percibir de todos los trabajos efectuados su real importe, siempre de acuerdo, y con sujeción al Proyecto y condiciones generales y particulares que han de regir la Obra.

3.2. Garantía.

La Dirección podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de que este reúne todas las condiciones de solvencia requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Asimismo, deberá acreditar el título oficial correspondiente a los trabajos que el mismo vaya a realizar.

3.3. Fianza.

La fianza que se exige al Contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado, será convenido previamente entre el Ingeniero Director y el Contratista, entre una de las siguientes fórmulas:

-Depósito de valores públicos del Estado por un importe del diez por ciento (10%) del presupuesto de la obra contratada.

-Depósito en metálico de la misma cuantía indicada en el importe anterior.

-Depósito previo en metálico, equivalente al cinco por ciento (5%) del presupuesto de la Obra o trabajos contratados, que se incrementará hasta la cuantía de un diez por ciento (10%) del presupuesto mediante deducciones del cinco por ciento (5%) efectuadas en el importe de cada certificación abonada al Contratista.

Pliego de condiciones general

-Descuentos del diez por ciento (10%) efectuados sobre el importe de cada certificación abonada al Contratista.

3.4. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.

Si el Contratista se negase a realizar, por su cuenta los trabajos, precisos, para ultimar la Obra, en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación de la Propiedad, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad en caso de que la fianza no bastase para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de Obra, que no fuesen de recibo.

3.5. De su devolución en general

La fianza depositada, será devuelta al Contratista, previo expediente de devolución correspondiente, una vez firmada el acta de la recepción definitiva de la Obra, siempre que se haya acreditado que no existe reclamación alguna contra aquel, por los daños y perjuicios que sean de su cuenta, o por deudas de jornales, o de materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

3.6. De su devolución en caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Propietario creyera conveniente hacer recepciones parciales, no por ello tendrá derecho el Contratista, a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza, cuya cuantía quedará sujeta a las condiciones preceptuadas en el artículo 3.5.

3.7. Revisión de precios

Para que el Contratista tenga derecho a solicitar alguna revisión de precios, será preceptivo que tal extremo figure expresamente acordado en el Contrato, donde deberá especificarse los casos concretos en los cuales podrá ser considerado.

En tal caso, el Contratista presentará al Ingeniero Director el nuevo presupuesto donde se contemple la descomposición de los precios unitarios de las partidas, según lo especificado en el artículo 3.9.

Pliego de condiciones general

En todo caso, salvo que se estipule lo contrario en el Contrato, se entenderá que rige sobre este particular el principio de reciprocidad, reservándose en este caso la Propiedad, el derecho de proceder a revisar los precios unitarios, si las condiciones de mercado así lo aconsejarán.

3.8. 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 sirve de base para la ejecución de los trabajos.

Tampoco se le administrará reclamación alguna, fundada en indicaciones que sobre los trabajos se haga en las memorias, por no tratarse estos documentos los que sirven de base a la Contrata.

Las equivocaciones materiales, o errores aritméticos, en las cantidades de Obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observase, pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del Contrato.

3.9. Descomposición de los precios unitarios

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de precios a que se refiere el artículo 3.7., será condición indispensable que antes de comenzar todas y cada una de las unidades de Obra contratadas, reciba por escrito la conformidad del Ingeniero Director, a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentarle, así como la lista de precios de jornales, materiales, transportes y los porcentajes que se expresan al final del presente artículo.

El Ingeniero Director valorará la exactitud de la justificación de los nuevos precios, tomando como base de cálculo tablas o informes sobre rendimiento de personal, maquinaria, etc. editadas por Organismos Nacionales o Internacionales de reconocida solvencia, desestimando aquellos gastos imputables a la mala organización, improductividad o incompetencia de la Contrata.

Pliego de condiciones general

A falta de convenio especial, los precios unitarios se descompondrán preceptivamente como sigue:

MATERIALES.

Cada unidad de Obra que se precise de cada uno de ellos, y su precio unitario respectivo de origen.

MANO DE OBRA.

Por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertido por cada operario en la ejecución de cada unidad de Obra, y los jornales horarios correspondientes.

TRANSPORTES DE MATERIALES.

Desde el punto de origen al pie del tajo, expresando el precio del transporte por unidad de peso, de volumen o de número que la costumbre tenga establecidos en la localidad.

TANTO POR CIENTO DE MEDIOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD.

Sobre la suma de los conceptos anteriores en las unidades de Obra que los precisen.

TANTO POR CIENTO DE SEGUROS Y CARGAS FISCALES.

Vigentes sobre el importe de la mano de Obra, especificando en documento aparte la cuantía de cada concepto del Seguro, y de la Carga.

TANTO POR CIENTO DE GASTOS GENERALES Y FISCALES.

Sobre la suma de los conceptos correspondientes a los apartados de materiales y mano de Obra.

TANTO POR CIENTO DE BENEFICIO INDUSTRIAL DEL CONTRATISTA.

Aplicado la suma total de los conceptos correspondientes a materiales, mano de Obra, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

Pliego de condiciones general

El Contratista deberá asimismo presentar una lista con los precios de jornales, de los materiales de origen, del transporte, los tantos por ciento que imputaban cada uno de los Seguros, y las Cargas Sociales vigentes, y los conceptos y cuantías de las partidas que se incluyen en el concepto de Gastos Generales, todo ello referido a la fecha de la firma del Contrato.

3.10. Precios e importes de ejecución material.

Se entiende por precios de ejecución material para cada unidad de Obra los resultantes de la suma de las partidas que importan los conceptos correspondientes a materiales, mano de Obra, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

De acuerdo con lo establecido, se entiende por importe de ejecución material de la Obra, a la suma de los importes parciales, resultantes de aplicar a las mediciones de cada unidad de Obra, los precios unitarios de ejecución material, calculados según lo expuesto.

3.11. Precios e importes de ejecución por contrata

Se entenderá por precios de ejecución por Contrata, al importe del coste total de cada unidad de Obra, es decir, el precio de ejecución material, más el tanto por ciento que importen los Gastos Generales y Fiscales, gastos imprevistos, y beneficio industrial. En consecuencia, se entenderá como importe de ejecución por Contrata a la suma de los costos totales de ejecución por Contrata de todas las unidades que componen la Obra.

3.12. Gastos generales y fiscales

Se establecen en un dieciséis por ciento (16%) calculado sobre los precios de ejecución material, como suma de conceptos tales como:

- Gastos de Dirección y Administración de la Contrata.
- Gastos de prueba y control de calidad.
- Gastos de Honorarios de la Dirección Técnica y Facultativa.
- Gastos Fiscales.

Pliego de condiciones general

También tendrán esta consideración aquellos gastos que siendo ajenos a los aumentos o variaciones en la Obra y que, sin ser partidas especiales y específicas omitidas en el presupuesto general, se dan inevitablemente en todo trabajo de construcción o montaje, y cuya cuantificación y determinación es imposible efectuar a priori.

3.13. Beneficio industrial

Se establece en una cuantía del seis por ciento (6%) calculado sobre los precios de ejecución material.

3.14. Honorarios de la dirección técnica y facultativa.

Dichos Honorarios, serán por cuenta del Contratista, y se entenderán incluidos en el importe de los Gastos Generales, salvo que se especifique lo contrario en el Contrato de Adjudicación, o sean deducidos en la contratación. Tanto en lo referente a forma de abono como a la cuantía de los mismos, se estará a lo dispuesto en el Decreto 1988/1961 de 19 de octubre de 1961 y a la normativa del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias.

3.15. Gastos por cuenta del contratista.

Serán por cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que a continuación se detallan:

MEDIOS AUXILIARES.

Serán por cuenta del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no afectando por tanto a la Propiedad, cualquier responsabilidad que por avería o accidente personal pueda ocurrir en las Obras por insuficiencia o mal uso de dichos medios auxiliares.

ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Será por cuenta del Contratista, disponer de las medidas adecuadas para que se cuente en Obra con el agua necesaria para el buen desarrollo de las Obras.

Pliego de condiciones general

ENERGÍA ELÉCTRICA.

En caso de que fuese necesario el Contratista dispondrá los medios adecuados para producir la energía eléctrica en Obra.

VALLADO.

Serán por cuenta del Contratista la ejecución de todos los trabajos que requiera el vallado temporal para las Obras, así como las tasas y permisos, debiendo proceder a su posterior demolición, dejándolo todo en su estado primitivo.

ACCESOS.

Serán por cuenta del Contratista de cuantos trabajos requieran los accesos para el abastecimiento de las Obras, así como tasas y permisos, debiendo reparar, al finalizar la Obra, aquellos que por su causa quedaron deteriorados.

MATERIALES NO UTILIZADOS.

El contratista, a su costa, transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la Obra en que por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. que no sean utilizables en la Obra.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.

Cuando los materiales y aparatos no fueran de calidad requerida o no estuviesen perfectamente reparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos. A falta de estas condiciones, primarán las órdenes de la Dirección Facultativa.

3.16. Precios contradictorios

Los precios de unidades de Obra, así como los de materiales o de mano de Obra de trabajos que no figuren en los Contratos, se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero Director y el Contratista, o su representante expresamente autorizado a estos efectos, siempre que, a juicio de ellos, dichas unidades no puedan incluirse en el dos por ciento (2%) de Gastos Imprevistos.

Pliego de condiciones general

El Contratista los presentará descompuestos, de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente a la descomposición de los precios unitarios correspondiente al presente Pliego, siendo condición necesaria la aprobación y presentación de estos precios antes de proceder a la ejecución de las unidades de Obra correspondientes.

De los precios así acordados, se levantará actas que firmarán por triplicado el Ingeniero Director, el Propietario y el Contratista o representantes autorizados a estos efectos por los últimos.

3.17. Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Director, emplease materiales de mejor calidad que los señalados en el Proyecto, o sustituyese una clase de fábrica o montaje por otra que tuviese mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la Obra, o en general introdujese en ésta, y sin pedirla, cualquier otra modificación que fuese 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.

3.18. Abono de las obras.

El abono de los trabajos ejecutados, se efectuará previa medición periódica (según intervalo de tiempo que se acuerde) y aplicando al total de las diversas unidades de Obra ejecutadas, al precio invariable estipulado de antemano, para cada una de ellas, siempre y cuando se hayan realizado con sujeción a los documentos que constituyen el proyecto o bien siguiendo órdenes que por escrito haya entregado el Ingeniero Director.

3.19. Abonos de trabajos presupuestados por partida alzada

El Abono de los trabajos presupuestados por partida alzada se efectuará de acuerdo con un procedimiento de entre los que a continuación se expresan:

Pliego de condiciones general

-Si existen precios contratados para unidades de Obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada 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 partida alzada, deducidas de los similares Contratos.

-Si no existen precios contratados, para unidades de Obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo en 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 debe 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 tanto por ciento correspondiente al Beneficio Industrial del Contratista.

3.20. Certificaciones

El Contratista tomará las disposiciones necesarias, para que periódicamente (según el intervalo de tiempo acordado) lleguen a conocimiento del Ingeniero Director las unidades de Obra realizadas, quien delegará en el Perito o Ingeniero Técnico de las Obras, la facultad de revisar las mediciones sobre el propio terreno, al cual le facilita aquel, cuantos medios sean indispensables para llevar a buen término su cometido.

Una vez efectuada esta revisión aplicará el Contratista los precios unitarios, aprobados, y extenderá la correspondiente certificación. Presentada ésta al Ingeniero Director, previo examen, y comprobación sobre el terreno, si lo considera oportuno, en un plazo de diez (10) días pondrá su V_ B_, y firma, en el caso de que fuera aceptada, y con este requisito, podrá pasarse la certificación a la Propiedad para su abono, previa deducción de la correspondiente fianza y tasa por Honorarios de Dirección Facultativa, si procediera.

El material acopiado a pie de Obra, por indicación expresa y por escrito del Ingeniero Director o del Propietario, a través de escrito dirigido al Ingeniero Director, podrá ser certificado hasta el noventa por ciento

Pliego de condiciones general

(90%) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de Contrata.

Esta certificación, a todos los efectos, tendrá el carácter de documento de entregas a buena cuenta, y por ello estará sujeto 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.

En caso de que el Ingeniero Director, no estimase aceptable la liquidación presentada por el Contratista, y revisada por el Perito o Ingeniero Técnico, comunicará en un plazo máximo de diez (10) días, las rectificaciones que considere deba realizar al Contratista, en aquella, quien en igual plazo máximo, deberá presentarla debidamente rectificadas, o con las justificaciones que crea oportunas. En el caso de disconformidad, el Contratista se sujetará al criterio del Ingeniero Director, y se procederá como en el caso anterior.

3.21. Demora en los pagos.

Si el propietario no efectuase el pago de las Obras ejecutadas, dentro del mes siguiente a que corresponda el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4.5%) de interés anual, en concepto de intereses de demora durante el espacio del tiempo de retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del retraso del término de dicho plazo de un mes, sin realizarse el pago, tendrá derecho el Contratista a la rescisión del Contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las Obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la Obra contratada o adjudicada.

3.22. Penalización económica al contratista por el incumplimiento de compromisos

Si el Contratista incumpliera con los plazos de ejecución de las Obras estipuladas en el Contrato de adjudicación, y no justificara debidamente a juicio de la Dirección Técnica la dilación, la Propiedad podrá imponer las penalizaciones económicas acordadas en el citado Contrato con cargo a la fianza sin perjuicio de las acciones legales que en tal sentido correspondan.

Pliego de condiciones general

En el caso de no haberse estipulado en el Contrato el plazo de ejecución de las Obras, se entenderá como tal el que figura como suficiente en la memoria del presente Proyecto.

Si tampoco se hubiera especificado la cuantía de las penalizaciones, será de aplicación lo que esté estipulado a tal efecto en cualquiera de los siguientes casos:

-Una cantidad fija durante el tiempo de retraso (por día, semana, mes, etc.).

-El importe de los alquileres que el Propietario deje de percibir durante el plazo de retraso en la entrega de las obras, en las condiciones exigidas, siempre que se demostrase que los locales diversos están alquilados.

-El importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, previamente fijados.

-El abono de un tanto por ciento anual sobre el importe del capital desembolsado a la terminación del plazo fijado y durante el tiempo que dure el retraso. La cuantía y el procedimiento a seguir para fijar el importe de la indemnización, entre los anteriores especificados, se convendrá expresamente entre ambas partes contratantes, antes de la firma del Contrato.

3.23. Rescisión del contrato.

Además de lo estipulado en el Contrato de adjudicación del presente Pliego de Condiciones, la Propiedad podrá rescindir dicho Contrato en los siguientes casos:

-Cuando existan motivos suficientes, a juicio de la Dirección Técnica, para considerar que, por incompetencia, incapacidad, desobediencia o mala fe de la Contrata, sea necesaria tal medida al objeto de lograr con garantías la terminación de las Obras.

-Cuando el Contratista haga caso omiso de las obligaciones contraídas en lo referente a plazos de terminación de Obras.

Todo ello sin perjuicio de las penalizaciones económicas figuradas en el artículo 3.23.

3.24. Seguro de las obras.

El Contratista estará obligado a asegurar la Obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta su recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tenga por Contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora en 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 esta se haya realizado.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la Obra. Hecha en documento público, el Propietario no podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de la reconstrucción de la Obra siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir el Contrato, con devolución de fianza, abonos completos de gastos, materiales acopiados, etc. y una indemnización equivalente a los daños causados al Contratista por el siniestro que no se le hubieran 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 tales efectos, por el Director de la Obra.

3.25. Conservación de las obras.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la Obra durante el plazo de garantía, en caso de que no se esté llevando a cabo el uso de las Obras ejecutadas por parte del Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero Director procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese necesario para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar las Obras el Contratista, bien sea por buena terminación de las mismas, como en el caso de rescisión de Contrato, está obligado a dejar libre de ocupación y limpias en el plazo que el Ingeniero Director estime oportuno. Después de la recepción provisional de las Obras y en el caso de que la conservación de las Obras corra por cuenta del Contratista, no deberá haber en las mismas más herramientas útiles, materiales, mobiliario, etc. que los indispensables para su guardería,

Pliego de condiciones general

limpieza o para los trabajos que fuesen necesarios llevar a cabo para mantener las anteriores actividades.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a revisar y reparar la Obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones.

4. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

4.1. Documentos del proyecto.

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

- Memoria Descriptiva.
- Planos.
- Pliego General de Condiciones.
- Mediciones y Presupuesto.
- Estudio básico de seguridad y salud.

4.2. Plan de obra

El Plan detallado de Obra será realizado conforme se indicó en las Condiciones Facultativas del presente Pliego de Condiciones, y en él se recogerán los tiempos y finalizaciones establecidas en el Contrato y será completado con todo detalle, indicando las fechas de iniciación previstas para cada una de las partes en que se divide el trabajo, adaptándose con la mayor exactitud al Pert detallado, diagrama de Gant o cualquier sistema de control establecido. Este documento será vinculante.

4.3. Planos

Son los citados en la lista de Planos del presente Proyecto, y los que se suministrarán durante el transcurso de la Obra por la Dirección Técnica y Facultativa, que tendrán la misma consideración.

4.4. Especificaciones

Son las que figuran en la Memoria Descriptiva y en el Pliego de Condiciones Técnicas, así como las condiciones generales del contrato, juntamente con las modificaciones del mismo y los apéndices adosados a ellas, como conjunto de documentos legales.

4.5. Objeto de los planos y especificaciones.

Es el objeto de los Planos y especificaciones mostrar al Contratista el tipo, calidad y cuantía del trabajo a realizar y que fundamentalmente consistirá en el suministro de toda la mano de Obra, material fungible, equipo y medios de montaje necesarios para la apropiada ejecución del trabajo, mientras específicamente no se indique lo contrario. El Contratista realizará todo el trabajo indicado en los Planos y descrito en las especificaciones y todos los trabajos considerados como necesarios para completar la realización de las Obras de manera aceptable y consistente, y a los precios ofertados.

4.6. Divergencias entre los planos y especificaciones

Si existieran divergencias entre los Planos y especificaciones regirán los requerimientos de éstas últimas y en todo caso, la aclaración que al respecto del Ingeniero Director.

4.7. Errores en los planos y especificaciones

Cualquier error u omisión de importancia en los Planos y especificaciones será comunicado inmediatamente al Ingeniero Director que corregirá o aclarará con la mayor brevedad y por escrito, si fuese necesario, dichos errores u omisiones. Cualquier trabajo hecho por el Contratista, tras el descubrimiento de tales discrepancias, errores u omisiones se hará por cuenta y riesgo de éste.

4.8. Adecuación de planos y especificaciones

La responsabilidad por la adecuación del diseño y por la insuficiencia de los Planos y especificaciones se establecerá a cargo del Propietario. Entre los Planos y especificaciones se establecerán todos los requisitos necesarios para la realización de los trabajos objeto del Contrato.

4.9. Instrucciones adicionales

Durante el proceso de realización de las Obras, el Ingeniero Director podrá dar instrucciones adicionales por medio de dibujos o notas que aclaren con detalle cualquier dato confuso de los Planos y especificaciones. Podrá dar, de igual modo, instrucciones adicionales necesarias para explicar o ilustrar los cambios en el trabajo que tuvieran que realizarse.

Asimismo, el Ingeniero Director, o la Propiedad a través del Ingeniero Director, podrán remitir al contratista notificaciones escritas ordenando modificaciones, plazos de ejecución, cambios en el trabajo, etc. El Contratista deberá ceñirse estrictamente a lo indicado en dichas órdenes. En ningún caso el Contratista podrá negarse a firmar el enterado de una orden o notificación. Si creyera oportuno efectuar alguna reclamación contra ella, deberá formularla por escrito al Ingeniero Director, o a la Propiedad a través de escrito al Ingeniero Director; dentro del plazo de diez (10) días de haber recibido la orden o notificación. Dicha reclamación no lo exime de la obligación de cumplir lo indicado en la orden, aunque al ser estudiada por el Ingeniero Director pudiera dar lugar a alguna compensación económica o a una prolongación del tiempo de finalización.

4.10. Copias de los planos para realización de los trabajos

A la iniciación de las Obras y durante el transcurso de las mismas, se entregará al Contratista, sin cargo alguno, dos copias de cada uno de los Planos necesarios para la ejecución de las Obras.

La entrega de Planos se efectuará mediante envíos parciales con la suficiente antelación sobre sus fechas de utilización.

4.11. Propiedad de los planos y especificaciones

Todos los Planos y especificaciones y otros datos preparados por el Ingeniero Director y entregados al Contratista pertenecerán a la Propiedad y al Ingeniero Director, y no podrán utilizarse en otras Obras.

Pliego de condiciones general

4.12. Contrato

En el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista deberá explicarse el sistema de ejecución de las Obras, que podrá contratarse por cualquiera de los siguientes sistemas:

POR TANTO ALZADO:

Comprenderá la ejecución de toda parte de la Obra, con sujeción estricta a todos los documentos del Proyecto y en cifra fija.

POR UNIDADES DE OBRA EJECUTADAS:

Asimismo, con arreglo a los documentos del Proyecto y a las condiciones particulares, que en cada caso se estipulen.

POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA O INDIRECTA:

Con arreglo a los documentos del Proyecto y a las condiciones particulares que en cada caso se estipulen.

POR CONTRATO DE MANO DE OBRA:

Siendo de cuenta de la Propiedad el suministro de materiales y medios auxiliares en condiciones idénticas a las anteriores.

En dicho Contrato deberá explicarse si se admiten o no la subcontratación y los trabajos que puedan ser de adjudicación directa por parte del Ingeniero Director a casas especializadas.

4.13. Contratos separados

El propietario puede realizar otros Contratos en relación con el trabajo del Contratista. El Contratista cooperará con estos otros respecto al almacenamiento de materiales y realización de su trabajo. Será responsabilidad del Contratista inspeccionar los trabajos de otros contratistas que puedan afectar al suyo y comunicar al Ingeniero Director cualquier irregularidad que no lo permitiera finalizar su trabajo de forma satisfactoria.

La omisión de notificar al Ingeniero Director estas anomalías indicará que el trabajo de otros Contratistas se ha realizado satisfactoriamente.

4.14. Subcontratos

Cuando sea solicitado por el Ingeniero Director, el Contratista someterá por escrito para su aprobación los nombres de los subcontratistas propuestos para los trabajos. El Contratista será responsable ante la Propiedad de los actos y omisiones de los subcontratistas y de los actos de sus empleados, en la misma medida que de los suyos. Los documentos del Contrato no están redactados para crear cualquier reclamación contractual entre Subcontratista y Propietario.

4.15. Adjudicación

La adjudicación de las Obras se efectuará mediante una de las tres siguientes modalidades:

- Subasta pública o privada.
- Concurso público o privado.
- Adjudicación directa o de libre adjudicación.

En el primer caso, será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado con los documentos del Proyecto.

En el segundo caso, la adjudicación será por libre elección.

4.16. Subastas y concursos.

Las subastas y concursos se celebrarán en el lugar que previamente señalen las Condiciones Particulares de Índole Legal de la presente Obra, debiendo figurar imprescindiblemente la Dirección Facultativa o persona delegada, que presidirá la apertura de plicas, encontrándose también presentes en el acto un representante de la Propiedad y un delegado de los concursantes.

Pliego de condiciones general

4.17. Formalización del contrato.

El Contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El Contratista antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad con el Pliego General de Condiciones que ha de regir la Obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Será de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que consigue la Contrata.

4.18. Responsabilidad del contratista

El Contratista es el 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 la reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Ingeniero Director haya examinado y reconocido la realización de las Obras durante la ejecución de las mismas, ni el que hayan sido abonadas liquidaciones parciales.

El Contratista se compromete a facilitar y hacer utilizar a sus empleados todos los medios de protección personal o colectiva, que la naturaleza de los trabajos exija.

De igual manera, aceptará la inspección del Ingeniero Director en cuanto a Seguridad se refiere y se obliga a corregir, con carácter inmediato, los defectos que se encuentren al efecto, pudiendo el Ingeniero Director en caso necesario paralizar los trabajos hasta tanto se hallan subsanado los defectos, corriendo por cuenta del Contratista las pérdidas que se originen.

4.19. Reconocimiento de obra con vicios ocultos

Si el Director de Obra tiene fundadas razones para sospechar la existencia de vicios ocultos en las Obras ejecutadas, ordenará en cualquier tiempo antes de la recepción definitiva, la demolición de las que sean necesarias para reconocer las que supongan defectuosas.

Pliego de condiciones general

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del Propietario.

4.20. Trabajos durante una emergencia

En caso de una emergencia el Contratista realizará cualquier trabajo o instalará los materiales y equipos necesarios.

Tan pronto como sea posible, comunicará al Ingeniero Director cualquier tipo de emergencia, pero no esperará instrucciones para proceder a proteger adecuadamente vidas y propiedades.

4.21. Suspensión del trabajo por el propietario

El trabajo o cualquier parte del mismo podrá ser suspendido por el Propietario en cualquier momento previa notificación por escrito con cinco (5) días de antelación a la fecha prevista de reanudación del trabajo.

El Contratista reanudará el trabajo según notificación por escrito del Propietario, a través del Ingeniero Director, y dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de la notificación escrita de reanudación de los trabajos.

Si el Propietario notificase la suspensión definitiva de una parte del trabajo, el Contratista podrá abandonar la porción del trabajo así suspendida y tendrá derecho a la indemnización correspondiente.

4.22. Derecho del propietario a rescisión del contrato

El Propietario podrá rescindir el Contrato de ejecución en los casos escogidos en el capítulo correspondiente a las Condiciones de Índole Económica, y en cualquiera de los siguientes:

-Se declare en bancarrota o insolvencia.

Pliego de condiciones general

-Desestime o viole cláusulas importantes de los documentos del Contrato o instrucciones del Ingeniero Director, o deje proseguir el trabajo de acuerdo con lo convenido en el Plan de Obra.

-Deje de proveer un representante cualificado, trabajadores o subcontratistas competentes, o materiales apropiados, o deje de efectuar el pago de sus obligaciones con ello.

4.23. Forma de rescisión del contrato por parte de la propiedad

Después de diez (10) días de haber enviado notificación escrita al Contratista de su intención de rescindir el Contrato, el Propietario tomará posesión del trabajo, de todos los materiales, herramientas y equipos, aunque sea propiedad de la Contrata y podrá finalizar el trabajo por cualquier medio y método que elija.

4.24. Derechos del contratista para cancelar el contrato

El Contratista podrá suspender el trabajo o cancelar el Contrato después de diez (10) días de la notificación al Propietario y al Ingeniero Director de su intención, en el caso de que por orden de cualquier tribunal u otra autoridad se produzca una parada o suspensión del trabajo por un período de noventa (90) días seguidos y por causas no imputables al Contratista o a sus empleados.

4.25. Causas de rescisión del contrato.

Se considerarán causas suficientes de rescisión de Contrato, las que a continuación se detallan:

-La muerte o incapacitación del Contratista.

-La quiebra del Contratista.

En estos dos casos, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las Obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan derecho aquellos a indemnización alguna.

Pliego de condiciones general

-Alteraciones del Contrato por las siguientes causas:

La modificación del Proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director, y en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el veinticinco por ciento (25%), como mínimo, del importe de aquel.

La modificación de unidades de Obra. Siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos, del cuarenta por ciento (40%) como mínimo de alguna de las unidades que figuren en las mediciones del Proyecto, o más del cincuenta por ciento (50%) de unidades del Proyecto modificadas.

-La suspensión de Obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se de comienzo a la Obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación; en este caso, la devolución de fianza será automática.

-La suspensión de Obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.

-El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.

-El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido a mala fe, con perjuicio de los intereses de las Obras.

-La terminación del plazo de la Obra sin causa justificada.

-El abandono de la Obra sin causa justificada.

-La mala fe en la ejecución de los trabajos.

4.26. Devolución de la fianza.

La retención del porcentaje que deberá descontarse del importe de cada certificación parcial, no será devuelta hasta pasado los doce meses del plazo de garantía fijados y en las condiciones detalladas en artículos anteriores.

Pliego de condiciones general

4.27. Plazo de entrega de las obras

El plazo de ejecución de las Obras será el estipulado en el Contrato firmado a tal efecto entre el Propietario y el Contratista. En caso contrario será el especificado en el documento de la memoria descriptiva del presente Proyecto.

4.28. Daños a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o descuidos que sobrevinieran, tanto en las edificaciones, como en las parcelas contiguas en donde se ejecuten las Obras. Será, por tanto, por cuenta suya el abono de las indemnizaciones a quien corresponda cuando ello hubiera lugar de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de dichas Obras.

4.29. Policía de obra

Serán de cargo y por cuenta del Contratista, el vallado y la policía o guardián de las Obras, cuidado de la conservación de sus líneas de lindero, así como la vigilancia que durante las Obras no se realicen actos que mermen o modifiquen la Propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos respectos vigentes en donde se realice la Obra.

4.30. Accidentes de trabajo

En caso de accidentes de trabajo ocurrido a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las Obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en estos efectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidades en cualquier aspecto.

Pliego de condiciones general

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

Igualmente, el Contratista se compromete a facilitar cuantos datos se estimen necesarios a petición del Ingeniero Director sobre los accidentes ocurridos, así como las medidas que ha tomado para la instrucción del personal y demás medios preventivos.

De los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudiera acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable o sus representantes en la Obra, ya que se considera en los precios para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

Será preceptivo que figure en el “Tablón de Anuncios” de la Obra, durante todo el tiempo que ésta dure, el presente artículo del Pliego General de Condiciones, sometiéndolo previamente a la firma del Ingeniero Director.

4.31. Régimen jurídico

El adjudicatario, queda sujeto a la legislación común, civil, mercantil y procesal española. Sin perjuicio de ello, en las materias relativas a la ejecución de Obra, se tomarán en consideración (en cuanto su aplicación sea posible y en todo aquello en que no queden reguladas por la expresa legislación civil, ni mercantil, ni por el Contrato) las normas que rigen para la ejecución de las Obras del Estado.

Fuera de la competencia y decisiones que, en lo técnico, se atribuyan a la Dirección Facultativa, en lo demás procurará que las dudas a diferencia suscitadas, por la aplicación, interpretación o resolución del Contrato se resuelvan mediante negociación de las partes respectivamente asistidas de personas cualificadas al efecto. De no haber concordancia, se someterán al arbitraje privado para que se decida por sujeción al saber y entender de los árbitros, que serán tres, uno para cada parte y un tercero nombrado de común acuerdo entre ellos.

4.32. Seguridad social

Además de lo establecido en el capítulo de Condiciones de Índole económica, el Contratista está obligado a cumplir con todo lo legislado sobre la Seguridad Social, teniendo siempre a disposición del Propietario o del Ingeniero Director todos los documentos de tal cumplimiento, haciendo extensiva esta obligación a cualquier Subcontratista que de él dependiese.

4.33. Responsabilidad civil.

El Contratista deberá tener cubierta la responsabilidad civil en que pueda incurrir cada uno de sus empleados y Subcontratistas dependientes del mismo, extremo que deberá acreditar ante el Propietario, dejando siempre exento al mismo y al Ingeniero Director de cualquier reclamación que se pudiera originar.

En caso de accidentes ocurridos con motivo de los trabajos para la ejecución de las Obras, el Contratista atenderá a lo dispuesto en estos casos por la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los operarios o a los viandantes, en todos los lugares peligrosos de la Obra. Asimismo, el Contratista será responsable de todos los daños que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la zona donde se llevan a cabo las Obras, como en las zonas contiguas. Será, por tanto, de su cuenta, el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las Obras.

4.34. Impuestos

Será de cuenta del Contratista el abono de todos los gastos e impuestos ocasionados por la elevación a documento público del Contrato privado, firmado entre el Propietario y el Contratista; siendo por parte del Propietario abonará las licencias y autorizaciones administrativas para el comienzo de las obras.

Pliego de condiciones general

4.35. Disposiciones legales y permisos

El Contratista observará todas las ordenanzas, leyes, reglas, regulaciones estatales, provinciales y municipales, incluyendo sin limitación las relativas a salarios y Seguridad Social.

El Contratista se procurará todos los permisos, licencias e inspecciones necesarias para el inicio de las Obras, siendo abonadas por la Propiedad.

El Contratista una vez finalizadas las Obras y realizada la recepción provisional tramitará las correspondientes autorizaciones de puesta en marcha, siendo de su cuenta los gastos que ello ocasione.

El Contratista responde, como patrono legal, del cumplimiento de todas las leyes y disposiciones vigentes en materia laboral, cumpliendo además con lo que el Ingeniero Director le ordene para la seguridad de los operarios y viandantes e instalaciones, sin que la falta de tales órdenes por escrito lo eximan de las responsabilidades que, como patrono legal, corresponden exclusivamente al Contratista.

4.36. Hallazgos

El Propietario se reserva la posesión de las sustancias minerales utilizables, o cualquier elemento de interés, que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en su terreno de edificación.

5. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

La relación de los diferentes documentos que componen el presente trabajo se encuentra reflejada en la portada del documento.



GRADO DE INGENIERIA MECANICA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Título:

Pliego de condiciones baja tensión.

Autor:

Jorge Ordóñez González.

Tutora:

Beatriz Trujillo Martín.

Curso Académico 2019-2020.

ÍNDICE

1. OBJETO.....	1
2. CAMPO DE APLICACIÓN	1
3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	2
4. CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS.....	6
4.1. Definición y clasificación de las instalaciones eléctricas.....	6
4.2. Componentes y productos constituyentes de la instalación.....	6
4.3. Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la instalación eléctrica	8
4.4. Conductores eléctricos.....	10
4.5. Conductores de protección	10
4.6. Identificación de conductores.....	12
4.7. Tubos protectores.....	12
4.8. Canales protectoras.....	15
4.9. Cajas generales de proteccion (cgp).....	16
4.10. Cajas de protección y medida (cpm).....	17
4.11. Interruptor de protección contra incendios (ipi).....	17
4.12. Cajas de empalme y derivaciones (cd)	18
4.13. Cuadros de mando y protección (cmp)	18
4.14. Línea general de alimentación (lga).....	19
4.15. Contadores y equipos de medida (em).....	20
4.16. Derivación individual (di).....	21
4.17. Dispositivo de control y potencia.....	21
4.18. Dispositivos generales e individuales de mando y protección, interruptor de control de potencia (icp).....	22
4.19. Aparamenta eléctrica	23
4.20. Interruptores automáticos.....	23
4.21. Fusibles	24
4.22. Circuito o instalación de puesta a tierra	25
4.23. Luminarias.....	25
4.24. Lámparas y portalámparas.....	26
4.25. Balastos	27
4.26. Condensadores	27
4.27. Cebadores.....	28
4.28. Pequeño material y varios.....	28
5. DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN.....	29
5.1. Consideraciones generales.....	29
5.2. Preparación del soporte de la instalación eléctrica.....	29

5.3. Comprobaciones iniciales	30
5.4. Fases de ejecución	31
5.4.1. Caja general de protección (cgp).....	31
5.4.2. Cajas de protección y de medida (cpm).	33
5.4.3. Cajas de derivación (cd)	34
5.4.4. Línea general de alimentación (lga).	34
5.4.5. Recinto de contadores (em)	36
5.4.6. Derivación individual (di).....	37
5.4.7. Cuadros generales de distribución, dispositivos generales e individuales de mando y protección. interruptor de control de potencia (icp).	39
5.4.8. Canalizaciones	40
5.4.9. Instalación de las lámparas.	44
5.4.10. Señalización.	45
5.5. Instalación de puesta a tierra.	45
6. ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO	48
6.1. Acabados.	48
6.2. CONTROL Y ACEPTACIÓN	48
6.3. Medición y abono	52
7. RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS	52
7.1. Reconocimiento de las obras	52
7.2. Pruebas y ensayos	53
8. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO	54
8.1. Conservación.	57
8.2. Reparación. reposición.....	58
9. INSPECCIONES PERIÓDICAS.....	59
9.1. Certificados de inspecciones periódicas.	60
9.2. Protocolo genérico de inspección periódica	60
9.3. De la responsabilidad de las inspecciones periódicas.	61
9.4. Inspecciones periódicas de instalaciones de baja tensión.....	61
9.5. De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección oca. ...	62
9.6. De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular de la empresa instaladora.	64
10. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO	65
10.1. Del titular de la instalación	65
10.2. De la dirección facultativa	67
10.3. De la empresa instaladora o contratista.....	68
10.4. De la empresa mantenedora.....	69
10.5. De los organismos de control autorizado.	71
10.6. Antes del inicio de las obras.....	72
10.7. Documentación del proyecto.....	74

10.8. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones y la documentación del proyecto	76
10.8.1. Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas	76
10.8.2. Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas	78
10.9. Documentación final	78
10.10. Certificado de dirección y finalización de obra.	80
10.11. CERTIFICADO DE INSTALACIÓN	81
10.12. Libro de órdenes	82
10.13. Incompatibilidades.	83
10.14. Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora.	83
10.16. Subcontratación.	83
11. DOCUMENTOS DEL PROYECTO	83

Pliego de condiciones baja tensión

1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la ORDEN de 16 de Abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales

Pliego de condiciones baja tensión

necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica interior en BT, las siguientes normas y reglamentos:

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002. por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

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

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Orden de 16 de abril de 2010 [Consejería de Empleo, Industria y Comercio], por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. Y Distribuidora Eléctrica del Puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Pliego de condiciones baja tensión

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (BOE 27-12-2000).

DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.

Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión (si procede).

Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).

Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

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

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.

Pliego de condiciones baja tensión

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

Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Directiva 2002/95CE: Restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

Real Decreto 838/2002. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico (BOE 19-2-1988)

Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre («BOE» de 6 de febrero de 1996) por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial, aprobado por

Real Decreto 661/2007, de 26 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico; Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario; y Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. (B.O.E Num. 75 de 27 de marzo de 2004).

Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.

Tablas de I.C.P. aprobadas por la Consejería de Industria y Energía del Gobierno de Canarias el 23 de octubre de 1989.

Pliego de condiciones baja tensión

ORDEN de 25 de mayo de 2007 (B.O.C. número 121, de 18 de junio de 2007), por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Ordenanzas Municipales del lugar donde se ubique la instalación.

Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4. CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS.

4.1. Definición y clasificación de las instalaciones eléctricas.

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como “instalación eléctrica” todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Asimismo, y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:

Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV ($U < 1$ kV).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV (1 kV $\leq U < 66$ kV).

Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV ($U \geq 66$ kV).

4.2. Componentes y productos constituyentes de la instalación.

Genéricamente la instalación contará con:

- Acometida.
- Caja general de protección (CGP).
- Caja de protección y medida (CPM). Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.
- Línea general de alimentación (LGA).
- Conductores (tres de fase y uno de neutro) de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Pliego de condiciones baja tensión

- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
- Centralización de contadores (CC).
- Derivación individual (DI).
- Conductores de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
- Cuadro general de distribución.
- Interruptor general automático de corte omnipolar.
- Interruptor diferencial general.
- Dispositivos de corte omnipolar.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Instalación interior.

Pliego de condiciones baja tensión

- Conductores de cobre o aluminio.
- Circuitos
- Puntos de luz (lámparas y luminarias) y tomas de corriente.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.
- En algunos casos la instalación incluirá:
 - Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.
 - Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

4.3. Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la instalación eléctrica

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de

Pliego de condiciones baja tensión

suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.

Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la

Pliego de condiciones baja tensión
normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo, aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.4. Conductores eléctricos.

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

4.5. Conductores de protección

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

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

Pliego de condiciones baja tensión

Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé 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 (con protección mecánica) o 4 mm² (sin protección mecánica).

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

Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

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

-Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.

-Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.

-Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros

Pliego de condiciones baja tensión

conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

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

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

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

4.6. Identificación de conductores.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

4.7. Tubos protectores.

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Pliego de condiciones baja tensión

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según normas UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

Con relación a los sistemas de montaje, su instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberán cumplir lo indicado seguidamente o en su defecto se atenderán a lo estipulado por la norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre si con los accesorios adecuados que aseguren la continuidad de la protección a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o

Pliego de condiciones baja tensión

arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separados 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Pliego de condiciones baja tensión

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

4.8. Canales protectoras.

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE que le sean de aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberán cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-19 para las de tipo prefabricadas.

4.9. Cajas generales de protección (cgp).

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 4 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintables, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90°.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Estarán provistas de fusibles cortacircuitos en todos los conductores polares o de fase, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08, según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

Pliego de condiciones baja tensión

4.10. Cajas de protección y medida (cpm).

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 5 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la Administración competente, en función del número y naturaleza del suministro.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08 según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".

La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

4.11. Interruptor de protección contra incendios (ipi)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

Pliego de condiciones baja tensión

4.12. Cajas de empalme y derivaciones (cd)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 8 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito la Dirección Facultativa.

4.13. Cuadros de mando y protección (cmp)

Como Cuadro de Mando y Protección (CMP) se emplearán los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto. Estarán contruidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar, estará convenientemente dotado de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UNE que le son de aplicación, con un grado de protección IP30 e IK07. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ICT-BT-17 del REBT.

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

-Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.

Pliego de condiciones baja tensión

- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior
- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ICT-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen.

4.14. Línea general de alimentación (lga).

La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto, así como también los datos de sección y aislamiento de conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.

Cuando la LGA discurra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco

Pliego de condiciones baja tensión

de la escalera por lugares de uso común. La LGA no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.15. Contadores y equipos de medida (em).

Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

Los EM estarán contenidos en módulos, paneles o armarios que constituirán conjuntos con envolvente aislante precintable.

El grado de protección mínimo será:

-Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.

-Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

Estos conjuntos deben cumplir las Normas UNE que les sean de aplicación.

Pliego de condiciones baja tensión

4.16. Derivación individual (di).

Es la parte de la instalación que, partiendo de la LGA suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el epígrafe 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la memoria del presente proyecto así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales, según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

4.17. Dispositivo de control y potencia.

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

Pliego de condiciones baja tensión

4.18. Dispositivos generales e individuales de mando y protección, interruptor de control de potencia (icp).

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 12 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de emplazamiento y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolutivos, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobrecargas adoptadas según ITC-BT-22 e ITCBT-26 y las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITCBT-24 e ITC-BT-26).

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

-Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.

-Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.

-Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda, local o industria.

Pliego de condiciones baja tensión

-Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-23 del REBT, si fuese necesario.

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

4.19. Aparatación eléctrica

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad y sin que la empresa instaladora autorizada o Contratista tenga por ello derecho a indemnización alguna.

4.20. Interruptores automáticos.

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la topología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa. En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito del Ingeniero-Director, por no existir un tipo determinado en el mercado.

Pliego de condiciones baja tensión

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.

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

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

4.21. Fusibles

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Pliego de condiciones baja tensión

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

4.22. Circuito o instalación de puesta a tierra

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales son acorde, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT 18 e ITC-BT-26 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y por lo estipulado en el capítulo 14 de las Normas Particulares de las instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

4.23. Luminarias.

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o del Ingeniero-Director.

Las mismas serán conforme a la Norma UNE-EN 60.598.

Su masa no sobrepasará los 5 Kg., de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Pliego de condiciones baja tensión

Las partes metálicas accesibles (partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad, ICT-BT-24) luminarias que no sean de Clase I o Clase II deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra.

De acuerdo con la exigencia básica de “Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación HE-3” del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

4.24. Lámparas y portalámparas.

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de viviendas. En locales comerciales y en el interior de edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones especificados en la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas

Pliego de condiciones baja tensión

tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

4.25. Balastos

Equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio. Vulgarmente al balasto se lo conoce como reactancia ya que debido a la corriente alterna la bobina del balasto presenta reactancia inductiva.

Cumplirán las normas UNE que les sean de aplicación y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

4.26. Condensadores

Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.

Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.

Pliego de condiciones baja tensión

- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

4.27. Cebadores

Dispositivo necesario para el encendido de algunos objetos eléctricos, como por ejemplo los tubos fluorescentes.

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

4.28. Pequeño material y varios.

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de acreditada solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

Pliego de condiciones baja tensión

5. DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1. Consideraciones generales

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2. Preparación del soporte de la instalación eléctrica.

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Pliego de condiciones baja tensión

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50cm, y su profundidad de 4cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.

5.3. Comprobaciones iniciales

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

5.4. Fases de ejecución

5.4.1. Caja general de protección (cgp)

Se instalarán en la fachada exterior de la edificación donde se ejecuta la instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas y en todo caso se adoptarán las medidas necesarias para que el emplazamiento seleccionado esté lo más próximo a la red de distribución urbana o Centro de Transformación (CT), así como lo suficientemente alejado del resto de las instalaciones (abastecimiento de agua, gas, teléfono, audiovisuales y telecomunicaciones, etc.), según estipula las ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del REBT.

Si el local o edificación alberga en su interior un Centro de Transformación (CT) para distribución en Baja Tensión se permitirá que los fusibles del cuadro de BT de dicho centro de transformación se utilicen como protección de la línea general de alimentación (LGA). En esta circunstancia el mantenimiento de esta protección corresponderá a la compañía suministradora de electricidad.

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm², para la puesta a tierra del neutro.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Pliego de condiciones baja tensión

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la canal protectora de los cables de la acometida. Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de éstos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla tamaño 00.

En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.

Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.

Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Si la acometida es de tipo aérea, las CGP podrán montarse superficialmente a una altura del suelo entre 3 y 4 m.

Pliego de condiciones baja tensión

Si la acometida es de tipo subterránea, las CGP se instalarán siempre en un nicho alojado en la pared, dotada de puerta metálica (aluminio o acero inoxidable) y grado de protección IK 10, con revestimiento exterior para protección contra la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia mínima de 30 cm y máxima de 90 cm del suelo.

Por cada línea de alimentación se dispondrá una sola CGP, no pudiéndose alojar más de dos CGP en un mismo nicho. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

5.4.2. Cajas de protección y de medida (cpm).

Con respecto a su instalación o montaje se aplicará lo expuesto en el apartado anterior del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares con la salvedad de que su montaje no puede ser de tipo superficial.

Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

Las CPM serán de doble aislamiento, de tipo exterior y se situarán:

- Empotradas en las fachadas de las viviendas.
- Empotradas en las vallas o muros de cerramiento.
- Alojadas en el interior de un monolito o zócalo situado en los límites de la propiedad, en zonas rurales y cuando no exista cerramiento.

Se mimetizará el efecto visual de la CPM sobre la pared o el entorno.

Para las CPM que deban instalarse en cascos históricos, su ubicación será en el interior del vestíbulo

de acceso al inmueble, realizándose con el consentimiento de la empresa suministradora, y siempre que se trate de obras de rehabilitación o

Pliego de condiciones baja tensión

reforma, no autorizándose este tipo de instalaciones en obras de nueva construcción.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, estas soluciones contemplarán las disposiciones municipales y características y tipología de la red.

Deberá cumplir las características destacadas anteriormente para las CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial y que su grado de protección será IK 09.

La tapa deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj, sin necesidad de su apertura.

Las entradas y salidas se harán por la parte inferior lateral de la caja.

5.4.3. Cajas de derivación (cd)

En el interior de las cajas de derivación no existirán más que las conexiones amovibles de pletinas de cobre necesarias para la realización de las derivaciones. Estas pletinas tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete.

5.4.4. Línea general de alimentación (lga).

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (tubos, arquetas, etc.) pertenecientes a la Empresa Distribuidora.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones, para distintas centralizaciones de contadores. Estas derivaciones se realizarán mediante cajas de derivación, que estarán

Pliego de condiciones baja tensión

constituidas por una envolvente aislante precintable, que contenga principalmente los bornes de conexión para la realización de las derivaciones (sin cambios de sección). Estas cajas de derivación, instaladas en las zonas comunes de la edificación, tendrán un grado de protección mínimo IP 40 e IK 09, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las llegadas y salidas de la línea deberán estar perfectamente taponadas, evitando la entrada de animales, roedores, etc. a las mismas.

La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

-150 kW en redes a 400 V entre fases.

-90 kW en redes a 230 V entre fases.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Cuando la línea general de alimentación discorra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común y demás características constructivas establecidas en la ITC-BT-14 y su Guía de aplicación.

La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zonas de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el CTE.

Pliego de condiciones baja tensión

5.4.5. Recinto de contadores (em)

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables y con un grado de protección mínima IP40, IK09 para las instalaciones interiores e IP43, IK09 para las instalaciones exteriores, pudiendo montarse en módulos, paneles y armarios, de forma individual o concentrada.

En suministros individuales los equipos de medida se instalarán en el exterior. Se situarán en lugares de libre y permanente acceso, conforme a lo expuesto en el capítulo 5 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc...), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE correspondiente, con un aislamiento seco, extruído a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 9 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm y resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE. Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción

Pliego de condiciones baja tensión

(calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,30 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

5.4.6. Derivación individual (di)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo.

Se cumplirá lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT, así como las especificaciones del capítulo 10 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

Pliego de condiciones baja tensión

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, asimismo al estricto cumplimiento del Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y Documento Básico DB SU: Seguridad de utilización del Código Técnico de la Edificación (CTE), en los trazados verticales de las conducciones, pudiendo alojarse las DI en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica (con paredes con resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE), preparado únicamente para este fin, que podrán ser en realizado en montaje empotrado o adosado al hueco de la escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos.

En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por el Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y Documento Básico DB SU: Seguridad de Utilización, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.

Pliego de condiciones baja tensión

Cada 15 m se colocarán cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE que le es de aplicación. (ITC-BT-15, apartado 2).

Los conductores a utilizar, serán de cobre o aluminio, normalmente unipolares y aislados de tensión asignada 450/750V. Para el caso de multiconductores o para el caso de DI en el interior de tubos enterrados el aislamiento será 0,6/1kV. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

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

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

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido, siendo la mínima de 6mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5mm² para el hilo de mando.

5.4.7. Cuadros generales de distribución, dispositivos generales e individuales de mando y protección. interruptor de control de potencia (icp).

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en los capítulos 11 y 12 de las normas Particulares de la empresa suministradora.

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario.

Pliego de condiciones baja tensión

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

La altura de montaje a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, se sitúa entre 1,4 m y 2 m., para viviendas. En el caso de locales comerciales, la altura mínima de montaje es de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2 m.

Si se trata de locales comerciales e industriales así como en viviendas de usuarios, se colocará una caja para el ICP inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimiento independiente y precintable, pudiendo colocarse dicha caja en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas queda totalmente prohibida la instalación de dispositivos generales de mando y protección en dormitorios, aseos y baños. Tanto en viviendas como en locales comerciales e industriales se colocarán lo más próximo a las puertas de acceso.

Asimismo, en locales de pública concurrencia se adoptarán las medidas necesarias para que estos dispositivos no sean accesibles al público.

5.4.8. Canalizaciones

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

Pliego de condiciones baja tensión

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

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

-La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

-Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:

-La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.

-La condensación.

-La inundación por avería en una conducción de líquidos, en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstas.

-La corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.

-La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

-La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no

Pliego de condiciones baja tensión

deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

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. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- En 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 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.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.

Pliego de condiciones baja tensión

- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.
- Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

Pliego de condiciones baja tensión

-En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

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

-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 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.

5.4.9. Instalación de las lámparas.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre 1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.

En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.

En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación. Cuando se emplean muy bajas tensiones

Pliego de condiciones baja tensión
de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.

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

5.4.10. Señalización.

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

5.5. Instalación de puesta a tierra.

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

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no

Pliego de condiciones baja tensión

aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

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

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

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de 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.

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.

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

Pliego de condiciones baja tensión

u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

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

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

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

La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

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.

Pliego de condiciones baja tensión

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

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

6. ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

6.1. Acabados.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

6.2. CONTROL Y ACEPTACIÓN

Pliego de condiciones baja tensión

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)

-Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

-Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.

-Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

-Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

-Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

-Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

-Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Pliego de condiciones baja tensión

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

-Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

-Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

-Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

-Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

-Dimensiones trazado de las rozas.

-Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

Pliego de condiciones baja tensión

-Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

-Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

Acometidas a cajas.

-Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

-Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

-Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

Pliego de condiciones baja tensión

6.3. Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

-Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

-Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

7. RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

7.1. Reconocimiento de las obras

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

-Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.

Pliego de condiciones baja tensión

-Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.

-Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión, así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio del Ingeniero-Director, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

7.2. Pruebas y ensayos

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

-Caída de tensión: con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.

-Medida de aislamiento de la instalación: el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados. La medida de aislamiento se efectuará según lo indicado en el artículo 28 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

-Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos: se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.

Pliego de condiciones baja tensión

- Empalmes: se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
 - Equilibrio entre fases: se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
 - Identificación de las fases: se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
 - Medidas de iluminación: la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
 - La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
 - Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra con un óhmetro previamente calibrado, verificando, el Ingeniero Director, que están dentro de los límites admitidos.
- Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Pliego de condiciones baja tensión

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del

Pliego de condiciones baja tensión

mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Pliego de condiciones baja tensión

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

8.1. Conservación.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Pliego de condiciones baja tensión

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales: Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución: Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época más seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

8.2. Reparación. reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Pliego de condiciones baja tensión

9. INSPECCIONES PERIÓDICAS.

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

-En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los siguientes:

-Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.

-Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

-Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.

-Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.

-Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.

-Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.

-Resto de instalaciones eléctricas, con obligación de realizar inspección periódica:

-Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.

-Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

-Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.

Pliego de condiciones baja tensión

-Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

9.1. Certificados de inspecciones periódicas.

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias en el plazo máximo de UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

9.2. Protocolo genérico de inspección periódica

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del

Pliego de condiciones baja tensión

Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

9.3. De la responsabilidad de las inspecciones periódicas.

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

9.4. Inspecciones periódicas de instalaciones de baja tensión

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Pliego de condiciones baja tensión

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

9.5. De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección oca.

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones

Pliego de condiciones baja tensión

de Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Pliego de condiciones baja tensión

9.6. De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular de la empresa instaladora.

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de los mencionados en el punto anterior, a la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias como administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía,

Pliego de condiciones baja tensión

identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en servicio el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

10. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

10.1. Del titular de la instalación

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Pliego de condiciones baja tensión

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

Pliego de condiciones baja tensión

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las “Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión” (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

10.2. De la dirección facultativa

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles

Pliego de condiciones baja tensión

por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

10.3. De la empresa instaladora o contratista.

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

Pliego de condiciones baja tensión

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

10.4. De la empresa mantenedora.

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

-Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.

-En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente.

Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación, hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de

Pliego de condiciones baja tensión

instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2.000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.

-Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.

-Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.

-Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.

Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.

-Comunicar a la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.

-Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.

-Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).

-Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

Pliego de condiciones baja tensión

10.5. De los organismos de control autorizado.

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde

Pliego de condiciones baja tensión

intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se les encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

10.6. Antes del inicio de las obras

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).

Asimismo, y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica interior en BT en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de

Pliego de condiciones baja tensión

producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

-Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.

-Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.

-Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.

-Uso o destino de la misma.

-Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.

-Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.

-Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Pliego de condiciones baja tensión

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrá realizar ofertas de servicios que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

10.7. Documentación del proyecto.

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una “Guía de Proyectos” que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y

Pliego de condiciones baja tensión

criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

-Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).

-Memoria de cálculos justificativos.

-Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.

-Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).

-Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).

-Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.

-Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).

-Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.

-Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.

-Plazo de ejecución o finalización de la obra.

Pliego de condiciones baja tensión

-Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

10.8. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones y la documentación del proyecto

10.8.1. Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas

10.8.1.1. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto.

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aun no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

10.8.1.2. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto

Asimismo, en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del

Pliego de condiciones baja tensión

RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas se contemplarán como un Anexo del Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del mencionado proyecto original.

Pliego de condiciones baja tensión

10.8.2. Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Documento Técnico de Diseño además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, modificará o reformará el proyecto o Memoria Técnica de Diseño original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso, será necesario su legalización o autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquella si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

10.9. Documentación final

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica interior en BT, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

Pliego de condiciones baja tensión

- a) Documentación administrativa y jurídica: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- b) Documentación técnica: el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
- c) Instrucciones de uso y mantenimiento: información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- d) Certificados de eficiencia energética y otras medidas de aplicación: (cuando proceda) documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el

Pliego de condiciones baja tensión

Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

10.10. Certificado de dirección y finalización de obra.

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el petitionerario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

Pliego de condiciones baja tensión

10.11. CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

Pliego de condiciones baja tensión

10.12. Libro de órdenes

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC) y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

Pliego de condiciones baja tensión

10.13. Incompatibilidades.

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

10.14. Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. El Ingeniero-Director recogerá expresamente tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

10.16. Subcontratación.

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Propietario.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.

11. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

La relación de los diferentes documentos que componen el presente trabajo se encuentra reflejada en la portada del documento.



GRADO DE INGENIERIA MECANICA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Título:

Estudio básico de seguridad y salud.

Autor:

Jorge Ordóñez González.

Tutora:

Beatriz Trujillo Martín.

Curso Académico 2019-2020.

ÍNDICE

1	OBRA.....	1
2	PETICIONARIO	1
	2.1Emplazamiento.	1
3	OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
4	LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO	2
5	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	3
6	RECURSOS CONSIDERADOS.....	3
	6.1Materiales.....	3
	6.2Energía y fluidos.	4
	6.3Mano de obra	4
	6.4. Herramientas.....	4
	6.5. Maquinaria	4
	6.6Medios auxiliares	5
	6.7. Sistemas de transporte y/o manutención.....	5
7	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	5
8	PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA	7
9	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS	12
	9.1Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra.....	12
	9.2 Disposiciones mínimas de seguridad y salud a aplicar en las obras.	13
	9.2.1Estabilidad y solidez	13
	9.2.2. Instalaciones de suministro y reparto de energía	13
	9.2.3Vías y salidas de emergencia.....	13
	9.2.4. Detección y lucha contra incendios	14
	9.2.5. Ventilación	14
	9.2.6. Exposición a riesgos particulares.....	14
	9.2.7. Temperatura.....	15
	9.2.8. Iluminación	15
	9.2.9.Puertas y portones	15
	9.2.10. Espacio de trabajo.....	16
	9.2.11. Primeros auxilios.....	16
	9.2.12. Servicios higiénicos	17
	9.2.13. Mujeres embarazadas y madres lactantes	18
	9.2.14.Trabajos de minusválidos.	18
	9.2.15.Disposiciones varias	18
	9.3 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de locales.....	18
	9.4. Estabilidad y solidez.....	18
	9.4.1Puertas de emergencia.....	19
	9.4.2. Ventilación	19
	9.4.3. Temperatura.....	19
	9.4.4. Suelos, paredes y techos de los locales.....	19
	9.4.5. Ventanas y vanos de ventilación cenital	20
	9.4.6. Puertas y portones	20

9.4.6. Dimensiones y volumen de aire.....	21
10. NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA.....	21
11. NORMAS ESPECÍFICAS PARA OBRA CIVIL	21
11.1 Normas específicas de actuación preventiva	21
11.1.1 Demoliciones	21
11.1.2 SANEAMIENTO Y DESAGÜES.....	27
11.1.3 Estructura de hormigón armado.	29
11.1.4. Albañilería.	33
11.1.5 Pavimentos	36
11.1.6. Instalación eléctrica provisional de obra	40
12. NORMAS ESPECÍFICAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN GENERAL.....	45
12.1 Normas específicas de actuación preventiva.....	45
12.1.1. Riesgos más frecuentes durante la instalación.	45
12.1.2. Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexonado y puesta en servicio de la instalación	45
12.1.3. Normas de actuación preventiva	46
12.2. Intervención en instalaciones eléctricas.....	47
12.2.1 Herramientas eléctricas portátiles	48
12.2.2. Herramientas eléctricas manuales.	48
12.2.3 LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES	49
12.2.4. Medios de protección personal.....	49
12.2.5 MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	51
13. MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA	55
13.1 Señalización.....	56
13.2. Cintas de señalización	58
13.3 Cinta de delimitación. zona de trabajo	58
13.4. Iluminación.	59
13.5. Escaleras de mano	60
13.6 Manipulación de sustancias químicas.....	61
13.7. Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.	62
13.8. Manejo de herramientas manuales	63
13.9. Manejo de herramientas punzantes.	64
13.10 Pistola fija clavos.....	65
13.11 MANEJO DE HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN	66
13.12. MANEJO DE CARGAS SIN MEDIOS MECÁNICOS	67
13.13. Manipulación de cargas con la grúa	68
13.14. Cabestrante.....	70
13.15. Máquinas eléctricas portátiles	71
13.16. Protección contra contactos eléctricos indirectos.	74
13.17. Protección contra contactos eléctricos directos.	74
13.18. Andamios de borriqueta.	74
13.19. Andamios de estructura tubular.....	76
13.20. PROTECCIONES Y RESGUARDOS DE MÁQUINAS	77
13.21. Señales óptico-acústicas de vehículos de obra	77
13.22. Albañilería (ayudas).	78

14. ANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL	80
15. DOCUMENTOS DEL PROYECTO	81

1 OBRA

Proyecto de baja tensión e incendios de un hotel con restaurante.

2 PETICIONARIO

DNI/CIF: 78851063W

2.1 Emplazamiento.

Avenida Juan Carlos I, s/n, código postal 38612 en la localidad del Médano en Santa Cruz de Tenerife

3 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 4, Apartado 1, del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Este estudio precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia.

Además, se contemplan las previsiones y las informaciones útiles necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

4 LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO

LEGISLACIÓN

- Ley de prevención de riesgos laborales (LEY 31/95 DE 8/11/95).
- Reglamento de los servicios de prevención (R.D. 39/97 DE 7/1/97).
- Orden de desarrollo del R.S.P. (27/6/97).
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (R.D.485/97 DE 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/97 DE 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores (R.D. 487/97 DE 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (R.D. 773/97 DE 30/5/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (R.D. 1215/97 DE 18/7/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (RD. 1627/97 de 24/10/97).
- Ordenanza laboral de la construcción vidrio y cerámica (O.M. de 28/8/70).
- Ordenanza general de higiene y seguridad en el trabajo (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.
- Reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo (OM de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (R.D. 842/2002 de 2/8/2002).
- R.D. 1316/89 sobre el ruido.

NORMATIVA

Estudio básico de seguridad y salud

-Normas Básicas de la Edificación

-Normas NTE:

- ISA/1973 Alcantarillado
- ISB/1973 Basuras
- ISH/1974 Humos y gases
- ISS/1974 Saneamiento

-Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.

-Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

-Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.

-Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.

-Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.

-Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.

-Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

-Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.

5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Se trata de los trabajos necesarios para la ejecución de las instalaciones incluidas en el Proyecto especificado en el apartado primero.

6 RECURSOS CONSIDERADOS

6.1 Materiales

Sacos de cemento, grava, arena, tuberías, baldosas, bloques, material de encofrados, apuntalamientos, cremalleras y dispositivos de refuerzos, hormigón,

Estudio básico de seguridad y salud

mortero, armadura, ferralla de distintos diámetros, alambre de atar, cimbras, molde de pilares; bandejas, soportes, cables, mangueras eléctricas, cajetines, regletas, anclajes, prensa-cables, apartamenta, cuadros, chapas metálicas, accesorios, grapas, abrazaderas, tornillería, materiales fungibles, pinturas, siliconas, tierras, tuberías en distintos materiales (cobre, hierro, PVC, otros plásticos) y accesorios, tubos de conducción (corrugados, rígidos, blindados), etc.

6.2 Energía y fluidos.

Agua, agua a presión, combustibles gaseosos y comburentes (oxígeno y acetileno), combustibles líquidos (gasoil, gasolina), electricidad, motores eléctricos y esfuerzo humano.

6.3 Mano de obra

Responsable técnico a pie de obra, mando intermedio, oficiales, peones, ayudantes.

6.4. Herramientas.

-Herramientas eléctricas portátiles: atornillador con y sin alimentador, bujarda, esmeriladora radial, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro, chequeador portátil de la instalación (polímetro, telurómetro), grupo de soldadura, rozadora, sierra circular.

-Herramientas de combustión: pistola fijadora de clavos, equipo de soldadura.

-Herramientas de mano: bolsa de herramientas, cuchilla, tijeras, terraja, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, cizalla de chapa, dobladora de chapa, cortadora de tubos, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, caja completa de herramientas de fontanería, reglas, escuadras, nivel, etc.

-Herramientas de tracción: ternaes, trócolas y poleas.

6.5. Maquinaria

Cuba de hormigonado, camión pluma, grupo electrógeno, hormigonera; carretilla elevadora, motores eléctricos, cizalla, sierra de metales, tronzadora de brazo basculante.

6.6 Medios auxiliares

Andamios de estructura tubular, andamios móviles, andamio de caballete, banqueta aislante, alfombra aislante, lona aislante de apantallamiento, detector de conducciones eléctricas y metálicas, puntales, caballetes, redes, cuerdas, escaleras de mano, escaleras fijas de servicio, cestas, señales de seguridad, vallas, balizas de advertencia de señalización de riesgos y letreros de advertencia a terceros, útiles y herramientas accesorias.

6.7. Sistemas de transporte y/o manutención

Contenedores de escombros y camiones de transporte a vertedero, Sacos textiles para evacuación de escombros, Carretillas manuales, Eslingas, Contenedor de escombros, Cabrestantes; Carretilla manual, contenedores de recortes, bateas, cestas.

7 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

Identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de "Riesgos de accidente y enfermedad profesional", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto "Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Estudio básico de seguridad y salud

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DE RIESGO		Severidad		
		Alta	Media	Baja
Probabilidad	Alta	Muy Alto	Alto	Moderado
	Media	Alto	Moderado	Bajo
	Baja	Moderado	Bajo	Muy Bajo

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas.

Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.

Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.

Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.

La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional. Los niveles bajo, medio y alto de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:

-Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.

-Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.

Estudio básico de seguridad y salud

-Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.

8 PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Tras el análisis de las características de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de las empresas instaladoras, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

La práctica determina que en obras de esta tipología, por complejidad de la misma e instalaciones diseñadas, la evaluación de riesgos y la planificación preventiva se puede referir, básicamente, a la clasificación profesional de INSTALADOR, que puede englobar a electricistas, fontaneros, frigoristas, etc.

La variación más significativa entre las diferentes tareas consideradas, puede ser la mayor probabilidad de estar expuestos a contactos eléctricos por parte de los electricistas respecto de otros instaladores. En cualquier caso, teniendo en cuenta las características de las obras a realizar, con las relaciones entre unas instalaciones y otras, es más desfavorable someter a todo el personal a esta consideración y hacer una única evaluación.

EVALUACIÓN DE RIESGOS										
Actividad: Montaje de Instalaciones										
Centro de trabajo:										Evaluación nº: 1
Sección:										
Puesto de Trabajo: Instalador										Fecha:
Evaluación:			Periódica							
		X	Inicial							Hoja nº:

Estudio básico de seguridad y salud

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	
								G. RIESGO
01.- Caídas de personas a distinto nivel		X			X			ALTO
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MODER.
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			MODER.
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X	BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X			MODER.
06.- Pisadas sobre objetos		X					X	BAJO
07.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	BAJO
08.- Choque contra objetos móviles			X			X		BAJO
09.- Golpes por objetos y herramientas		X					X	BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas		X				X		MODER.
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X			X		BAJO
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X			MODER.
13.- Sobre esfuerzos		X				X		MODER.
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROC.
15.- Contactos térmicos			X		X			MODER.
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			ALTO

Estudio básico de seguridad y salud

GESTION DE RIESGO – PLANIFICACIÓN PREVENTIVA	
Actividad: Montaje de Instalaciones	
Centro de trabajo:	Evaluación nº: 1 Fecha:
Sección:	
Puesto de Trabajo: Instalador	Hoja nº

Riesgos	Medidas de control	Formación e información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado	
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X		X
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X		X
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	E.P.I.	X	X		X
04.- Caídas de objetos en manipulación	E.P.I.	X	X		X
05.- Caídas de objetos desprendidos	E.P.I.	X	X		X
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X		X
07.- Choque contra objetos inmóviles	Orden y Limpieza	X	X		X
08.- Choque contra objetos móviles	Protecciones colectivas	X	X		X
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X		X
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)	X	X		X
11.- Atrapamiento por o entre objetos	Orden y Limpieza	X	X		X
12.- Atrapamiento por vuelco.	Manejo correcto	X	X		X

Estudio básico de seguridad y salud

13.- Sobre esfuerzos	Limitación pesos y levantamiento correcto	X	X		X
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas					
15.- Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad	X	X		X
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T. y uso de E.P.I.	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones					
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
21.- Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos					
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo seguridad	X	X		X
24.- E.P. producida por agentes químicos	E.P.I.	X	X		X
25.- E.P. infecciosa o parasitaria					
26.- E.P. producida por agentes físicos	E.P.I.	X	X		X
27.- Enfermedad sistemática					
28.- Otros					
					Sí No

9 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS

En este apartado se podrá incluir aquellas disposiciones mínimas incluidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997 y que afecten al conjunto de la obra, aunque no sean las específicas de la instalación y/o obra incluidas en el presente estudio.

9.1 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.

9.2 Disposiciones mínimas de seguridad y salud a aplicar en las obras.

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

9.2.1 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 sólo 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 utilización.

9.2.2. Instalaciones de suministro y reparto de energía

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

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 y 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.

9.2.3 Vías 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 de 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

Estudio básico de seguridad y salud

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

9.2.4. Detección y lucha contra incendios

Se deberá disponer 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.

9.2.5. 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.

9.2.6. Exposición a riesgos particulares

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

Estudio básico de seguridad y salud

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.

9.2.7. 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 que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

9.2.8. Iluminación

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra, deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

9.2.9. 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.

Estudio básico de seguridad y salud

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 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.

9.2.10. 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.

9.2.11. 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.

Estudio básico de seguridad y salud

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.

9.2.12. 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 (por ejemplo sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder 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.

Estudio básico de seguridad y salud

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.

9.2.13. Mujeres embarazadas y madres lactantes

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

9.2.14. Trabajos de minusválidos.

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, 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.

9.2.15. Disposiciones varias

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.

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

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

9.4. Estabilidad y solidez

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

9.4.1 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 puertas giratorias.

9.4.2. 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.

9.4.3. 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.

9.4.4. 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

Estudio básico de seguridad y salud

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.

9.4.5. 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.

9.4.6. 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 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.

9.4.6. 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.

10. NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA

En los apartados siguientes del presente estudio de seguridad y salud, se establecen normas específicas de actuación preventiva diferenciadas para los distintos trabajos a realizar en cada instalación. En cualquier caso, hay que tener en cuenta que en obras de esta tipología, la complejidad de las mismas hace que para distintas instalaciones existan tareas comunes. Esto hace que las especificaciones detalladas para una instalación o trabajo determinado puedan ser de aplicación para otra.

11. NORMAS ESPECÍFICAS PARA OBRA CIVIL

11.1 Normas específicas de actuación preventiva

11.1.1 Demoliciones

11.1.1.1. Riesgos más frecuentes en demolición

- 1 Caída de personas y de objetos a distinto nivel.
- 2 Caída de personas al mismo nivel.
- 3 Caída de objetos.
- 4 Golpes o proyecciones.
- 5 Lesiones por rotura de las barras o punteros del taladro.
- 6 Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos.
- 7 Lesiones por rotura de las mangueras.
- 8 Lesiones por trabajos expuestos al ruido elevado.
- 9 Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones.
- 10 Atrapamientos y/o aplastamientos.

Estudio básico de seguridad y salud

- 11 Desprendimientos de tierras o rocas.
- 12 Lesiones por trabajos ejecutados en ambientes muy húmedos.
- 13 Sobre esfuerzos.
- 14 Otros.

11.1.1.2 Normas de actuación preventiva durante la realización de los trabajos.

La maquinaria a emplear será martillo neumático, martillo manual, y carretillas de transporte.

Los tajos con riesgo de caída desde altura se ejecutarán sujeto con el cinturón de seguridad a un punto firme y sólido del terreno (del medio natural, o construido exprofeso).

Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por el Encargado, que dará la orden de comienzo.

Se recomienda prohibir trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a los 5 m.

Se prohíbe situar obreros trabajando en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento en prevención de desprendimientos.

Se instalará una visera protectora de aquellos tajos, que deban ejecutarse en cotas inferiores, bajo un martillo neumático en funcionamiento.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada período de rompimiento, sustituyendo aquellos o los tramos de ellos, defectuosos o deteriorados.

Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones innecesarias a ambientes pulvígenos.

El personal a utilizar los martillos conocerán el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.

Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Estudio básico de seguridad y salud

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.

El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.

Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas o electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.

En especial, en presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Eléctrica suministradora, con el fin de que procedan a cortar corriente antes de la reanudación de los trabajos.

Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pie de los taludes (o cortes inestables).

Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

El establecimiento de estas protecciones no es obligatorio en los trabajos de obreros cualificados, a menos de 2 m de altura sobre muros a rebajar de 0.35 m de espesor, como mínimo.

Las zonas de tránsito peatonal afectadas por los trabajos de demolición estarán perfectamente protegidas por pórticos, obligatorios por otra parte en base a la reglamentación municipal, de policía y vial.

Los materiales de recuperación se clasificarán y acopiarán de forma estable y ordenada, fuera de las zonas de paso de personas y/o vehículos.

Las aberturas existentes en las plataformas y de dimensiones suficientes para permitir la caída de un trabajador, deben ser tapadas a nivel del piso que se está demoliendo. Asimismo, hay que tapar las aberturas al nivel del piso inmediatamente inferior.

Si los huecos existentes en los pisos no son tapados o cercados por causas de fuerza mayor, se prohibirá físicamente el acceso a los recintos donde se encuentren.

Cuando sea necesario abrir conductos en los pisos, para permitir la evacuación de materiales, la superficie del hueco horizontal sobre el forjado, no debe sobrepasar el metro cuadrado. Si el edificio consta de varios pisos, convendrá proceder a la abertura de estos conductos comenzando por la planta superior, de forma que la

Estudio básico de seguridad y salud

caída eventual del trabajador que ejecute los conductos, esté limitada por la altura de un solo piso.

Si durante la demolición aparecen grietas en los edificios, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.

Siempre que la posibilidad de caída de altura del operario sea superior a 3 m utilizarán cinturones de seguridad anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

La utilización de equipos de oxicorte para la segregación de elementos metálicos embrochados, se realizará usando el equipo de protección personal específico y comprobando que los manorreductores de las botellas y las mangueras y soplete están en buen estado, que disponen de válvulas antirretroceso de llama así como que el aplomo de las botellas en posición vertical sobre carro portante y su estabilidad son los correctos.

En elementos metálicos sometidos estructuralmente a tensión, se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones.

El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión.

El abatimiento de un elemento, se realizará permitiendo el giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables, no empotrados, situados en fachada hasta una altura de dos plantas y todos los de la planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar interiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá en el lugar de caída de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento, más la mitad de la altura desde donde se lanza.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la Dirección Técnica de la obra, en previsión de transmisión de vibraciones perjudiciales a la estructura del edificio colindante.

No se depositarán escombros sobre los andamios.

No se acumulará escombros ni se apoyarán elementos de derribo contra vallas

Estudio básico de seguridad y salud

muros o soportes propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

Es medida de elemental prudencia el instalar testigos en edificaciones colindantes para controlar el comportamiento de los aplomos.

Después de haber ejecutado un abatimiento conviene espera un tiempo prudencial antes de volver al mismo tajo.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas de proceso próximos a la edificación a demoler, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De igual forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de demolición, tenga actualizadas y con las dosis de recuerdo preceptivas, la correspondientes vacunas antitetánicas y antitífica. Detectada la presencia de parásitos, jeringuillas o cualquier otro vehículo de posible adquisición de enfermedad contagiosa se procederá con sumo cuidado a la desinsectación o retirada a incinerador clínico de los restos sospechosos.

11.1.1.3 Medios de protección personal individuales.

Si existe homologación con marcado CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologado y con marcado CE.

- 1 Casco de polietileno clase N con barbuquejo y con protectores auditivos.
- 2 Protectores auditivos clase A.
- 3 Gafas antiproyecciones.
- 4 Mascarilla antipolvo con filtro específico recambiable.
- 5 Guantes comunes de seguridad de lona y piel flor contra riesgos mecánicos.
- 6 Botas de seguridad.
- 7 Botas de goma de seguridad.

Estudio básico de seguridad y salud

- 8 Botas y guantes aislantes de la electricidad para trabajos con sospechas de encontrar cables eléctricos enterrados.
- 9 Ropa de trabajo.
- 10 Mandil, guantes y polainas de cuero para soldadura.
- 11 Cinturón y muñequeras antivibratorias.
- 12 Pantallas y gafas de oxicorte.

11.1.1.4 Medios de protección personal colectivos.

Para el personal externo a la obra:

- 1 Delimitación de zona (cintas de aviso).
- 2 Riego de zonas, evitando polvo.
- 3 Empleo de lonas, evitando polvo.
- 4 Correcto anclaje de conductos y tolvas de evacuación de escombros.

Para el personal de ejecución.

- 1) Protección de perímetro de fachada.
- 2) La demolición de muros de fachada, se realizará desde un andamio paralelo a ésta.
- 3) Disposición clara de dos accesos: Personal y rodado; convenientemente señalizados y protegidos, condenando el resto de huecos.

11.1.2 SANEAMIENTO Y DESAGÜES

11.1.2.1 Riesgos más frecuentes:

- 1 Caída de personal al mismo nivel.
- 2 Caída de personas a distinto nivel.
- 3 Hundimiento de la bóveda (excavaciones en mina).
- 4 Desplome y vuelco de los paramentos del pozo.
- 5 Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- 6 Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
- 7 Desplome de viseras (o taludes).
- 8 Desplome de los taludes de una zanja.
- 9 Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados.
- 10 Electrocutión.
- 11 Intoxicación por gases.
- 12 Explosión por gases, o líquidos.
- 13 Ataques de ratas, (entronques con alcantarillas).
- 14 Rotura del torno.
- 15 Dermatitis por contactos con el cemento.
- 16 Infecciones, (trabajos en la proximidad en el interior o próximos a albañales o a alcantarillas en servicio).
- 17 Otros.

Estudio básico de seguridad y salud

11.1.2.2 Norma de actuación preventiva durante la realización de los trabajos

El saneamiento se ejecutará según los planos del proyecto objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar según cálculos expresos de proyecto.

La contención de tierras se efectuará mediante un gunitado armado efectuado conforme se avanza en la excavación, según cálculo expreso.

11.1.2.3 Prendas de protección personal recomendables

Si existe homologación con marcado CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologado y con marcado CE.

- 1) Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- 2) Casco de polietileno con equipo de iluminación autónoma (tipo minería).
- 3) Guantes de cuero.
- 4) Guantes de goma o P.V.C.
- 5) Botas de seguridad.
- 6) Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- 7) Ropa de trabajo.
- 8) Equipo de iluminación autónoma.

Estudio básico de seguridad y salud

11.1.3 Estructura de hormigón armado.

11.1.3.1 Riesgos más frecuentes

- 1 Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- 2 Golpes en las manos durante la clavazón.
- 3 Caída de encofrados al vacío.
- 4 Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas soportes, etc.) durante la maniobras de izado a las plantas.
- 5 Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- 6 Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas.
- 7 Caída de personas al mismo nivel.
- 8 Cortes al utilizar las sierras de mano (o las cepilladoras).
- 9 Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- 10 Pisadas sobre objetos punzantes.
- 11 Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica o por contacto direct con líneas eléctricas en tensión.
- 12 Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- 13 Golpes en general por objetos.
- 14 Dermatitis por contactos con el cemento. Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas.
- 15 Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- 16 Otros.

Estudio básico de seguridad y salud

11.1.3.2 Norma de actuación preventiva durante la realización de los trabajos

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán, según casos).

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

Se instalarán las señales de: (la señalización sirve para afirmar la existencia de un riesgo. No es protección).

- 1 Uso obligatorio del casco.
- 2 Uso obligatorio de botas de seguridad.
- 3 Uso obligatorio de guantes.
- 4 Uso obligatorio del cinturón de seguridad.
- 5 Peligro, contacto con la corriente eléctrica.
- 6 Peligro de caída de objetos.
- 7 Peligro de caída al vacío.

El personal que utilice las máquinas-herramientas contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra, entregándose a la Dirección Facultativa el listado de las personas autorizadas.

Estudio básico de seguridad y salud

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido por las trompas (o sobre bateas emplintadas). Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros la planta.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuará en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre carambucos o similar).

El personal encofrador, acreditará a su contratación ser “carpintero encofrador”, con experiencia.

El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador, o para el trabajo en altura.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caídas desde altura mediante la rectificación de la situación de las redes.

Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de “camino seguros” y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad y tamaño.

Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de “camino seguros” y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

11.1.3.3 Prendas de protección personal recomendables

Si existe homologación con marcado CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologado y con marcado CE.

Estudio básico de seguridad y salud

- 1 Casco de polietileno homologado clase N. (preferible con barbuquejo).
- 2 Botas de seguridad contra riesgos mecánicos, clase III.
- 3 Cinturones de seguridad (Clase C).
- 4 Guantes de cuero.
- 5 Gafas de Seguridad antiproyecciones.
- 6 Ropa de trabajo.
- 7 Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- 8 Trajes para tiempo lluvioso.
- 9 Cinturón antivibratorio.
- 10 Otros.

11.1.4. Albañilería.

11.1.4.1 Riesgos más frecuentes

- 1 Caídas de personas al vacío.
- 2 Caídas de personas al mismo nivel.
- 3 Caídas de personas a distinto nivel.
- 4 Caídas de objetos sobre personas.
- 5 Golpes por objetos.
- 6 Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- 7 Dermatitis de contacto con el cemento.
- 8 Partículas en los ojos.
- 9 Cortes por utilización de máquinas- Herramienta.
- 10 Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos, (cortando ladrillos, etc..).
- 11 Sobreesfuerzos.
- 12 Electrocutación.
- 13 Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- 14 Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc..)

11.1.4.2. Medidas a adoptar para evitar los riesgos.

Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para prevención de caídas.

La forma de protegerlos será mediante una serie de tablas dispuestas

Estudio básico de seguridad y salud

horizontalmente a modo de barandillas o mediante una red vertical.

En los huecos pequeños, se procederá a cubrición resistente convenientemente fijada, para evitar desplazamiento accidental de la misma.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas.

Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.

Se peldañearán las rampas de escaleras de forma provisional con peldaños de dimensiones:

Anchura: mínima 1m.

Huella: mayor de 23 cm.

Contrahuella: menor de 20 cm.

Las rampas de las escaleras se protegerán en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm, de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.

Se instalarán en la zonas con peligro de caídas desde altura, señales de << peligro de caída desde altura >> y de << obligatorio utilizar el cinturón de seguridad>>.

Se garantizará la iluminación suficiente en las diferente zonas de trabajo. De utilizarse portátil estarán alimentados a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.

Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros regularmente y como mínimo una vez al día, para evitar las acumulaciones innecesarias.

A las zonas de trabajo se accederá de forma segura, mediante pasarelas diseñadas a tal fin.

Las cargas suspendidas dispondrán de sistema antibalaneo, en prevención del riesgo de caídas al vacío.

El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.

Estudio básico de seguridad y salud

Los bloques sueltos se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer piezas por desplome durante el transporte.

Los materiales paletizados transportados con grúa, se gobernarán mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por péndulo de la carga.

Las barandillas de cierre perimetral de planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga en un determinado lugar reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de cargas.

El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencias y siempre en superficies planas.

Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar e ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de materiales en las plantas.

Estudio básico de seguridad y salud

11.1.4.3 Prendas de protección personal

A cada trabajador de la obra se le suministrará las siguientes prendas de protección para que las usen según los trabajos que vaya a realizar:

- 1 Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- 2 Guantes de P.V.C. o de goma.
- 3 Guantes de cuero.
- 4 Botas de Seguridad.
- 5 Cinturón de seguridad adecuado al trabajo a realizar.
- 6 Botas de goma con puntera reforzada.
- 7 Ropa de trabajo.

11.1.5 Pavimentos

11.1.5.1. Riesgos más frecuentes.

- 1 Trajes para tiempo lluvioso.
- 2 Caídas al mismo nivel.
- 3 Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- 4 Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- 5 Dermatitis por contacto con el cemento.
- 6 Caídas a distinto nivel. (Por la escalera en construcción).
- 7 Cuerpos extraños en los ojos.
- 8 Sobre esfuerzos
- 9 Contactos con la energía eléctrica.
- 10 Otros.

Estudio básico de seguridad y salud

11.1.5.2. Medidas a adoptar para evitar los riesgos.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda en prevención de lesiones por trabajar en atmósferas pulvulentas.

El corte de piezas de pavimento en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.

Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento entorno a 1,5 metros.

La iluminación mediante portátiles, se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante provisto de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 voltios.

La conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación se realizarán mediante clavijas macho-hembra.

Las piezas de pavimento se izarán a las plantas sobre plataforma emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrame de la carga.

Las piezas de pavimento sueltas, terrazos y asimilables, se izarán perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte, en prevención de accidentes por derrame de la carga.

Los sacos de aglomerante, se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataforma emplintada, firmemente amarradas para evitar accidentes por derrame de la carga.

En los lugares de tránsito de personas, (sobre aceras en construcción y asimilables), se acotarán con cuerdas de banderolas las superficies recientemente soladas, en prevención de accidentes por caídas.

Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo mas alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.

Las cajas o paquetes de pavimento, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

Estudio básico de seguridad y salud

Los lugares en fase de pulimento se señalizarán mediante rótulo de : <<Peligro, pavimento resbaladizo>>.

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas); para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, tendrán el manillar de manejo revestido de material aislante de la electricidad.

Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, (o abrasiones), por contacto con los cepillos y lijas.

Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas, se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas que no sean de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Se colgarán cables de seguridad anclados a elementos firmes de la estructura de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para realizar los trabajos de instalación del peldaño definitivo de las escaleras, terrazas y asimilables sin instalación de la barandilla definitiva.

11.1.5.3. Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- 1 Casco de polietileno (para desplazamientos o permanencia en lugares con riesgo de caída de objetos).
- 2 Ropa de trabajo.
- 3 Rodilleras impermeables almohadilladas.
- 4 Botas de seguridad.
- 5 Guantes de P.V.C. o de goma.
- 6 Guantes de cuero.

Estudio básico de seguridad y salud

- 7 Mandil impermeable.
- 8 Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.
- 9 Polainas impermeables.
- 10 Cinturón de seguridad clase A o C.
- 11 Cinturón porta-herramientas.

Además, para los trabajos de corte con la sierra circular en vía seca:

- 1 Gafas de seguridad antiproyecciones.
- 2 Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material de cortado.

11.1.6. Instalación eléctrica provisional de obra

11.1.6.1 Riegos más frecuentes:

- 1 Contactos eléctricos directos.
- 2 Contactos eléctricos indirectos.
- 3 Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- 4 Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- 5 Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- 6 Caídas al mismo nivel.
- 7 Caídas a distinto nivel.
- 8 Otros.

11.1.6.2. Medidas a adoptar para evitar los riesgos

La 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.

La distribución general desde el cuadro principal de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica anti humedad

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

El tendido de los cables para cruzar viales de obras, se efectuará enterrado. Se señalará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tablonces que tendrán por objetivo el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia

Estudio básico de seguridad y salud

del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será de 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos anti humedad

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.

Las mangueras de alargaderas, por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Las mangueras de alargadera provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos anti humedad o fundas aislantes termorretráctiles.

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

Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerradura de seguridad con llave, según norma UNE-20324.

Los cuadros se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de << Peligro, electricidad >>.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a pies derechos firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico principal se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Estudio básico de seguridad y salud

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el pronóstico de equipos a utilizar.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en la macho, para evitar los contactos eléctricos directos.

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-herramienta de funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán protegidos con interruptores.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades.

300 mA (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria.

030 mA (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

030 mA (según R.E.B.T.) Para instalaciones eléctricas de Alumbrado no portátil.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrá 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. Sólo se usará para este menester.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica agua de forma periódica.

Estudio básico de seguridad y salud

El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre pies derechos firmes.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma: Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera anti humedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 voltios.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para iluminación de tajos húmedos se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 voltios.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a 2 metros, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos se efectuará cruzada con el fin de disminuir las sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

El personal que realice el mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carnet profesional correspondiente.

Toda maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará fuera de servicio mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por el personal especialista en cada tipo de máquina.

Se prohíbe 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 >>.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

11.1.6.3 Prendas de protección personal.

Las prendas de protección personal se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- 1 Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- 2 Ropa de trabajo.
- 3 Botas aislantes de la electricidad.
- 4 Guantes aislantes de la electricidad.
- 5 Plantillas anticlavos.
- 6 Cinturón de seguridad clase C.
- 7 Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- 8 Banqueta aislante de la electricidad.
- 9 Alfombrilla aislante de la electricidad.
- 10 Comprobadores de tensión.
- 11 Letreros de: << NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED >>.
- 12

12. NORMAS ESPECÍFICAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN GENERAL.

12.1 Normas específicas de actuación preventiva

12.1.1. Riesgos más frecuentes durante la instalación.

1 Caída de personas al mismo nivel.

1 Caídas de personas a distinto nivel.

-Cortes por manejo de herramientas manuales. Cortes por manejo de los guías conductores.

-Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.

-Golpes por herramientas manuales.

-Sobre esfuerzos por posturas forzadas.

-Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.

-Otros.

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

-Electrocución o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.

-Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.

-Electrocución o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.

-Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.

-Electrocución o quemaduras por conexiones directas sin clavijas macho-hembra.

-Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

-Otros.

12.1.3. Normas de actuación preventiva

Se dispondrá de almacén para acopio de material eléctrico.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.

La instalación eléctrica en terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc., sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Estudio básico de seguridad y salud

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

12.2. Intervención en instalaciones eléctricas.

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito se abrirá con corte visible.

-Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

-Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".

-Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.

-Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

-En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.

-Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

-En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

Estudio básico de seguridad y salud

12.2.1 Herramientas eléctricas portátiles

La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 Voltios con relación a tierra.

Las herramientas eléctricas portátiles utilizadas en las obras de construcción de talleres, edificios etc., serán de clase II o doble aislamiento.

Cuando se trabaje con estas herramientas en recinto de reducidas dimensiones con paredes conductoras (metálicas por ejemplo) y en presencia de humedad, éstas deberán ser alimentadas por medios de transformadores de separación de circuito.

Los transformadores de separación de circuito llevarán la marca, y cuando sean de tipo portátil serán de doble aislamiento con el grado de IP adecuado al lugar de utilización.

En la ejecución de trabajos dentro de recipientes metálicos tales como calderas, tanques, fosos, etc., los transformadores de separación de circuito deben instalarse en el exterior de los recintos, con el objeto de no tener que introducir en estos cables no protegidos.

Las herramientas eléctricas portátiles deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obligue al operario a mantener constantemente presionado el interruptor en la posición de marcha.

Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.

Las herramientas portátiles eléctricas no llevarán hilo ni clavija de toma de tierra.

12.2.2. Herramientas eléctricas manuales.

Deberán estar todas homologadas según la Norma Técnica Reglamentaria CE sobre "Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de baja tensión".

Las herramientas eléctricas manuales podrán ser dos tipos:

-Herramientas manuales: estarán constituidas por material aislante, excepto en la cabeza de trabajo, que puede ser de material conductor.

Estudio básico de seguridad y salud

-Herramientas aisladas: son metálicas, recubiertas de material aislante.

Todas las herramientas manuales eléctricas llevarán un distintivo con la inscripción de la marca CE, fecha y tensión máxima de servicio 1.000 Voltios.

12.2.3 LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Deberán:

-Responder a las normas UNE 20-417 y UNE 20- 419

-Estar provistas de una reja de protección contra los choques.

-Tener una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua.

-Tener Un mango aislante que evite el riesgo eléctrico.

-Estar construidas de tal manera que no se puedan desmontar sin la ayuda de herramientas.

Cuando se utilicen en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 Voltios.

Serán del grado de protección IP adecuado al lugar de trabajo.

Los conductores de aislamiento serán del tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.

12.2.4. Medios de protección personal

12.2.4.1. Ropa de trabajo.

Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo efectúe.

Estudio básico de seguridad y salud

La ropa de trabajo será incombustible.

No se puede usar pulseras, cadenas, collares o anillos, debido al riesgo de contacto accidental.

12.2.4.2 PROTECCIÓN DE CABEZA

Los cascos de seguridad con barbuquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas, estarán homologados clase E-AT con marca CE. Deberán ser de "clase -N", además de proteger contra el riesgo eléctrico a tensión no superior a 1000 Voltios en corriente alterna, 50 Hz.

Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

12.2.4.3 PROTECCIÓN DE LA VISTA

Las gafas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual.

Se usarán gafas para soldadores según la norma y la marca CE, con grado de protección 1.2, que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental.

Gafas anti impacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.

Gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco, para trabajar con esmeriladora portátil.

12.2.4.4 PROTECCIÓN DE PIES

-Para trabajos con tensión:

Utilizarán siempre un calzado de seguridad aislante y con ningún elemento metálico, disponiendo de plantilla aislante hasta una tensión de 1000 Voltios, corriente alterna 50 Hz. y marcado CE.

En caso de que existiera riesgo de caída de objetos al pie, llevará una puntera de material aislante adecuada a la tensión anteriormente señalada.

Estudio básico de seguridad y salud

-Para trabajos de montaje:

Utilizarán siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.

12.2.4.5 GUANTES AISLANTES

Se deberán usar siempre que tengamos que realizar maniobras con tensión, serán dieléctricos, homologados Clase II (1000 V) con marca CE "Guantes aislantes de la electricidad", donde cada guante deberá llevar en un sitio visible el marcado CE. Cumplirán la norma UNE 8125080. Además para uso general dispondrán de guantes "tipo americano" de piel floja y lona para uso general.

Para manipulación de objetos sin tensión, guantes de lona, marcado CE.

12.2.4.6 Cinturón de seguridad

Faja elástica de sujeción de cinturón, clase A, según norma UNE 8135380 y marcado CE.

12.2.4.7 Protección del oído

Se dispondrán para cuando se precise de protector antirruído Clase C, con marcado CE.

12.2.5 MEDIOS DE PROTECCIÓN

12.2.5.1 BANQUETAS DE MANIOBRA

Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales en las inmediaciones de zonas en tensión. Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

Estudio básico de seguridad y salud

La banqueta deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas

En determinadas circunstancias en las que existe la unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes aislantes para la ejecución de las maniobras.

Si el emplazamiento de maniobra eléctrica no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

12.2.5.2. PÉRTIGA

Estas pértigas deben tener un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas.

Cada vez que se emplee una pértiga debe verificarse que no haya ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia.

Si la pértiga lleva un aislador, debe comprobarse que esté limpio y sin fisuras o grietas.

12.2.5.3 COMPROBADORES DE TENSIÓN

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.

Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material.

Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se debe verificar, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente.

Estudio básico de seguridad y salud

Para la utilización de éstos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

12.2..5.3 DISPOSITIVOS TEMPORALES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO

La puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que debe efectuarse el trabajo, debe realizarse mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben realizarse en el orden siguiente:

Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.

Se debe conectar el cable de tierra del dispositivo, bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes, o bien sea en una pica metálica hundida en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).

En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo.

Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuito eventual.

Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En baja tensión, las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.

Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en orden inverso.

13.MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA

- Señalización.
- Cinta de señalización.
- Cinta de delimitación. Zona de trabajo.
- Iluminación.
- Escaleras de mano.
- Manipulación de sustancias químicas.
- Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.
- Manejo de Herramientas manuales.
- Manejo de herramientas punzantes.
- Pistolas fijaclavos.
- Manejo de herramientas de percusión.
- Manejo de cargas sin medios mecánicos.
- Manipulación de cargas con la grúa.
- Cabestrante.
- Máquinas eléctricas portátiles.
- Protección contra contactos eléctricos indirectos.
- Protección contra contactos eléctricos directos.
- Montacargas.
- Andamios de borriqueta.
- Andamios de estructura tubular.
- Protecciones y resguardos de máquinas.

Estudio básico de seguridad y salud

- Señales óptico-acústicas de vehículos de obra.
- Albañilería (Ayudas).

13.1 Señalización

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

-Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

-Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.

-Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

-Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Los tipos de señales, en forma de panel, a emplear son los siguientes:

-Señales de advertencia

Forma: Triangular

Color de fondo: Amarillo

Color de contraste: Negro

Color de Símbolo: Negro

-Señales de prohibición

Forma: Redonda

Color de fondo: Blanco

Color de contraste: Rojo

Color de Símbolo: Negro

Estudio básico de seguridad y salud

-Señales de obligación

Forma: Redonda

Color de fondo: Azul

Color de Símbolo: Blanco

-Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma: Rectangular o cuadrada:

Color de fondo: Rojo

Color de Símbolo: Blanco

-Señales de salvamento o socorro

Forma: Rectangular o cuadrada:

Color de fondo: Verde

Color de Símbolo: Blanco

A continuación, se detallan las señales de seguridad de mayor uso en obras:

Prohibido pasar a los peatones:

-Por donde no queremos que circule la gente o instalaciones que necesiten autorización de paso.

-Protección obligatoria de la cabeza.

-Donde exista posibilidad de caída de objetos y/o golpes contra instalaciones fijas a la altura de la cabeza. De uso obligatorio en toda la obra.

Estudio básico de seguridad y salud

- Protección obligatoria de los pies.
- En trabajos con posibilidad de caída de objetos pesados o pinchazos.
- Protección obligatoria de las manos.
- En trabajos con riesgo de cortes, abrasión, temperatura excesiva o productos químicos.

13.2. Cintas de señalización

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

13.3 Cinta de delimitación. zona de trabajo

La introducción en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poder eliminar se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

13.4. Iluminación.

De acuerdo con el anexo IV del Real Decreto 486/97 de 14/4/97, a continuación se relacionan niveles mínimos de iluminación en diferentes zonas de trabajo:

Zonas de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
Baja exigencia visual	100
Exigencia visual moderada	200
Exigencia visual alta	500
Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

-En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.

-En las zonas donde se efectúen tareas y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Estudio básico de seguridad y salud

Los accesorios de iluminación para exteriores serán estancos a la humedad. Los portátiles manuales de alumbrado eléctrico serán a 24 voltios. Se prohíbe totalmente utilizar iluminación de llama.

13.5. Escaleras de mano

Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.

Las escaleras de mano de madera deben tener sus largueros de una sola pieza y los peldaños deben estar ensamblados a ellas y no simplemente clavados. Deben prohibirse todas aquellas escaleras y borriquetas construidas en el tajo mediante simple clavazón.

Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, para evitar que queden ocultos sus posibles defectos.

Las escaleras serán de madera o metal, deben tener longitud suficiente para sobrepasar en 1 metro al menos la altura que salvan, y estar dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o de ganchos en el punto de desembarque.

Debe prohibirse empalmar escaleras de mano para salvar alturas que de otra forma no alcanzarían, salvo que de fábrica vengan dotadas de dispositivos especiales de empalme, y en este caso la longitud solapada no será nunca inferior a cinco peldaños.

Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

Siguientes precauciones:

- Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.

Estudio básico de seguridad y salud

- Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
- El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
- Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.
- La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Las escaleras de tijeras o dobles de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.

13.6 Manipulación de sustancias químicas

En los trabajos de instalaciones en general, como electricidad, fontanería y otros, se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud, encontrándose presentes en productos tales como desengrasantes, decapantes, desoxidantes, pegamento y pinturas, de uso corriente en estas actividades. Estas sustancias pueden producir diferentes afectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación y normas de actuación (según la legislación vigente).
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente. En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal

Estudio básico de seguridad y salud

ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.

- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

13.7. Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.

Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso.

No deben estar engrasados y no ser limpiados o manipulados con trapos u otros elementos que contengan grasas o productos inflamables.

Todos los sopletes estarán dotados o provistos de válvulas anti retroceso, comprobándose antes de iniciar el trabajo el buen estado de los mismos.

Las botellas de oxígeno y acetileno, tanto llenas como vacías, deben estar siempre en posición vertical y aseguradas contra vuelcos o caídas. Se evitarán también los golpes sobre las mismas.

Nunca se almacenarán o colocarán las botellas en proximidades de focos de calor o expuestas al sol, ni en ambientes excesivamente húmedos o en contacto con cables eléctricos.

Todas las botellas que no estén en uso deben tener el tapón protector roscado.

Las botellas vacías se marcarán claramente con la palabra "VACIA", retirándose del sitio de trabajo al lugar de almacenamiento, que será claramente distinto del de las botellas llenas y separando entre sí las de los diversos gases.

Para traslado o elevación de botellas de gas u oxígeno con equipos de izado queda prohibido el uso de eslingas sujetas directamente alrededor de las botellas. Se utilizará una jaula o cestón adecuado. No se puede izar botellas por la tapa protectora de la válvula.

Estos trabajos de soldadura serán siempre realizados por personal que previamente haya recibido formación específica para su correcta realización.

En general en todos los trabajos de soldadura y corte se emplearán, siempre que sea posible, los medios necesarios para efectuar la extracción localizada de los humos producidos por el trabajo. Como mínimo, se forzará mediante ventilación el alejamiento de los humos de la zona en que se encuentra el operario.

Estudio básico de seguridad y salud

Las prendas de protección exigibles para todos estos trabajos de soldadura, tanto eléctrica como oxiacetilénica, serán las siguientes:

- Gafas de protección contra impactos y radiaciones.
- Pantallas de soldador.
- Guantes de manga larga.
- Botas con puntera y suela protegida y de desprendimiento rápido.
- Polainas.
- Mandiles.

13.8. Manejo de herramientas manuales

Causas de riesgos:

Negligencia del operario.

Herramientas con mangos sueltos o rajados.

Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.

Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.

Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.

Prolongar los brazos de palanca con tubos.

Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca, a sujetar.

Utilización de limas sin mango.

Medidas de Prevención:

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.

Estudio básico de seguridad y salud

- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de Protección:

- Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.
- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

13.9. Manejo de herramientas punzantes.

Causas de los riesgos:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.

-Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.

- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de Prevención:

- En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras.

Estudio básico de seguridad y salud

- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles.
- En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de Protección:

- Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad homologadas, para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza par asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

13.10 Pistola fijaclavos.

Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, que se desplaza hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.

Estudio básico de seguridad y salud

El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su mando intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.

El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antimpactos.

Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.

Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.

No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.

Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.

La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.

La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

13.11 MANEJO DE HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN

Causas de los riesgos:

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en aristas de cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.
- Medidas de Prevención:
- Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
- No tratar de arreglar un mango rajado.
- La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
- Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de Protección:

- Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

Estudio básico de seguridad y salud

- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

13.12. MANEJO DE CARGAS SIN MEDIOS MECÁNICOS

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto firmemente.
- El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Se prohíbe levantar más de 25 kg. por una sola persona; si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser

Estudio básico de seguridad y salud

cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que éste se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

13.13. Manipulación de cargas con la grúa

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.

Estudio básico de seguridad y salud

- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o que sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas. Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas, éstas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán elevadores de vigas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- Prohibir la permanencia de personas en la vertical de las cargas. El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.
- Evitar en todo momento pasar las cargas por encima de las personas. No se realizarán tiros sesgados. Nunca se elevarán cargas que puedan estar adheridas.
- No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por personal especializado.
- El personal operario que deba recoger el material de las plantas, debe utilizar cinturón de seguridad anclado a elemento fijo de la edificación.
- No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
- No se permitirá arrastrar o arrancar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente no se permitirá la tracción en oblicuo de las cargas a elevar. Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido para evitar el retorcimiento del cable de elevación. No se dejarán los aparatos de izar con las cargas suspendidas.
- Cuando existan zonas del centro de trabajo que no queden dentro del campo de visión del gruista, será asistido por uno o varios trabajadores que darán las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.

Estudio básico de seguridad y salud

- El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo paracaídas instalado al montar la grúa. Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma de la grúa, ésta deberá disponer de cable de vista para anclaje de cinturón.
- Al terminar el trabajo se dejará desconectada la grúa y se pondrá la pluma en veleta. Si la grúa es sobre raíles se sujetará mediante las correspondientes mordazas.

13.14. Cabestrante.

La fijación del cabestrante se efectuará a elementos no dañados del forjado, empleando tres puntos de anclaje que abarque tres viguetas cada uno.

El sistema de contrapesos está totalmente prohibido como sistema de lastrado del cabestrante.

Se dispondrá una barandilla delantera de manera que el maquinista se encuentre protegido. La altura de esta barandilla será de 0.90 m., de una resistencia de 150 kg por metro lineal.

El cable de alimentación desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación. Es necesaria una eficaz toma de tierra y un disyuntor diferencial para eliminar el riesgo de electrocución. Los mecanismos estarán protegidos mediante las tapas que el aparato trae de fábrica, como mejor modo de evitar atrapamiento o desgarros. La carga admisible deberá figurar en lugar bien visible de la máquina.

El cable irá provisto de un limitador de altura poco antes del gancho. Este limitador pulsará un interruptor que parará la elevación antes de que el gancho llegue a golpear la pluma del cabestrante y produzca la caída de la carga izada. Se impedirá que el maquinista utilice este limitador como forma asidua de parar, porque podría quedar inutilizado, pudiendo llegar a producirse un accidente en cualquier momento.

El gancho irá provisto de aldaba de seguridad, para evitar que se desprendan las cargas en una mala maniobra. Este gancho se revisará cada día, antes de comenzar el trabajo.

El lazo del cable para fijación del gancho de elevación, se fijará por medio de tres perrillos o bridas espaciadas aproximadamente 8 cm. entre si, colocándose la palanca de ajuste y las tuercas del lado del cable sometido a tracción.

Estudio básico de seguridad y salud

Se revisará diariamente el estado del cable, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía, así como las eslingas. El maquinista se situará de forma que en todo momento vea la carga a lo largo de su trayectoria. De no poder verla, se utilizará además un señalista.

El maquinista utilizará en todo momento el cinturón de seguridad, con la longitud necesaria para un correcto desempeño de sus labores, pero sin que pueda verse amenazada su seguridad. El lugar de enganche del cinturón será un punto fijo de edificio que tenga suficiente resistencia; nunca el maquinillo, pues en caso de caerse éste arrastraría consigo al maquinista. El operario que recoge la carga deberá también hacer uso del cinturón de seguridad.

El operario que engancha la carga deberá asegurarse de que ésta queda correctamente colocada, sin que pueda dar lugar a basculamiento.

Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto. Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.

Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados. Nunca se empleará la carretilla común, pues existe grave peligro de desprendimiento o vuelco del material transportado si sus brazos golpean con los forjados.

Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

13.15. Máquinas eléctricas portátiles

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

Estudio básico de seguridad y salud

- Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 voltios como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Taladro:

- Utilizar gafas antipacto o pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvos finos, utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

Esmeriladora circular:

- El operario se equipará con gafas antipacto, protección auditiva y guantes de seguridad.
- Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.
- Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.

Estudio básico de seguridad y salud

- Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente este dato viene expresado en m/s o r.p.m.; para su conversión se aplicará la fórmula:
- $m/s = (r.p.m. \times 3,14 \times \varnothing)/60$
- Siendo \varnothing = diámetro del disco en metros.
- Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.
- Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.
- Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas.
- No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.

-

13.16. Protección contra contactos eléctricos indirectos.

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (V_s), que en locales secos será de 50 voltios y en los locales húmedos de 24 voltios, por la sensibilidad en amperios del diferencial (A).

13.17. Protección contra contactos eléctricos directos.

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor. Deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento.

En general se cumplirá lo especificado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

13.18. Andamios de borriqueta.

Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

Estudio básico de seguridad y salud

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.

Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasará sin arriostrar los 3 m., y entre 3 y 6 m. se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo, así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, estarán protegidas con barandillas de 1 m. de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm. de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml.

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m. libre de todo obstáculo.

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio.

Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m. de la línea de alta tensión más próxima, o 3 m. en baja tensión.

Características de las tablas o tablonos que constituyen las plataformas:

- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4x15 cm.
- No se pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos por lías a las borriquetas.
- Estará prohibido el uso de ésta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m. de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- A partir de 2 m. de altura habrá que instalar barandilla perimetral o completa, o en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable de acero tensas.

13.19. Andamios de estructura tubular.

Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablones, carriles (perfiles "U") u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo.

Durante el montaje se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio estén unidos entre sí y arriostrados con las diagonales correspondientes.

Los andamios tubulares deben tener una plataforma de trabajo de 80 cm. de ancho como mínimo, y de paso de 60 cm. como mínimo. Deben estar provistos de una barandilla exterior de 1 m. de altura, con listón intermedio y roda pié. Los tablones que formen la plataforma de trabajo deben estar sujetos a los perfiles tubulares del andamio mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan la sujeción segura.

Para mejorar el reparto de cargas y la estabilidad del andamio, se deben utilizar siempre las placas de arranque. No se deben apoyar nunca los tubos directamente sobre el suelo.

Bajo las plataformas de trabajo se señalará o balizará adecuadamente la zona prevista de caída de materiales u objetos.

No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas sin la previa inmovilización de los mismos, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.

El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo no podrá ser superior a 0,30 m., distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical.

Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.

13.20. PROTECCIONES Y RESGUARDOS DE MÁQUINAS

Toda maquinaria utilizada durante la fase de la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso.

Las operaciones de conservación, mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.

Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y, si ello no es posible, se colocará en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.

Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.

Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

13.21. Señales óptico-acústicas de vehículos de obra

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de los elementos siguientes

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, según anexo IV del Real Decreto 485/97 de 14/4/97.

Estudio básico de seguridad y salud

- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, según anexo I del Real Decreto 1215/97 de 18/7/97.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de bombilla auxiliar.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria. Además, dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).

13.22. Albañilería (ayudas).

Los riesgos detectados son los siguientes:

- Caída de personas al vacío.
 - Caída de personas al mismo nivel.
 - Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre personas.
- Golpes por objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis de contacto con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobre esfuerzos
- Electrocutación.

Estudio básico de seguridad y salud

- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.
- Otros.

•

14. ANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

El articulado y anexos del Real Decreto 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada, se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas-herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso haga desaconsejar su utilización, sea efectivo en todo momento.

Estudio básico de seguridad y salud

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

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

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

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, caso por ejemplo de mangos agrietados o astillados.

15. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

La relación de los diferentes documentos que componen el presente trabajo se encuentra reflejada en la portada del documento.



GRADO DE INGENIERIA MECANICA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Título:

Estudio básico de seguridad y salud.

Autor:

Jorge Ordóñez González.

Tutora:

Beatriz Trujillo Martín.

Curso Académico 2019-2020.

ÍNDICE

1	OBRA.....	1
2	PETICIONARIO	1
	2.1Emplazamiento.	1
3	OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
4	LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO	2
5	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	3
6	RECURSOS CONSIDERADOS.....	3
	6.1Materiales.....	3
	6.2Energía y fluidos.	4
	6.3Mano de obra	4
	6.4. Herramientas.....	4
	6.5. Maquinaria	4
	6.6Medios auxiliares	5
	6.7. Sistemas de transporte y/o manutención.....	5
7	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS	5
8	PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA	7
9	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS	12
	9.1Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra.....	12
	9.2 Disposiciones mínimas de seguridad y salud a aplicar en las obras.	13
	9.2.1Estabilidad y solidez	13
	9.2.2. Instalaciones de suministro y reparto de energía	13
	9.2.3Vías y salidas de emergencia.....	13
	9.2.4. Detección y lucha contra incendios	14
	9.2.5. Ventilación	14
	9.2.6. Exposición a riesgos particulares.....	14
	9.2.7. Temperatura.....	15
	9.2.8. Iluminación	15
	9.2.9.Puertas y portones	15
	9.2.10. Espacio de trabajo.....	16
	9.2.11. Primeros auxilios.....	16
	9.2.12. Servicios higiénicos	17
	9.2.13. Mujeres embarazadas y madres lactantes	18
	9.2.14.Trabajos de minusválidos.	18
	9.2.15.Disposiciones varias	18
	9.3 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de locales.....	18
	9.4. Estabilidad y solidez.....	18
	9.4.1Puertas de emergencia.....	19
	9.4.2. Ventilación	19
	9.4.3. Temperatura.....	19
	9.4.4. Suelos, paredes y techos de los locales.....	19
	9.4.5. Ventanas y vanos de ventilación cenital	20
	9.4.6. Puertas y portones	20

9.4.6. Dimensiones y volumen de aire.....	21
10. NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA.....	21
11. NORMAS ESPECÍFICAS PARA OBRA CIVIL	21
11.1 Normas específicas de actuación preventiva	21
11.1.1 Demoliciones	21
11.1.2 SANEAMIENTO Y DESAGÜES.....	27
11.1.3 Estructura de hormigón armado.	29
11.1.4. Albañilería.	33
11.1.5 Pavimentos	36
11.1.6. Instalación eléctrica provisional de obra	40
12. NORMAS ESPECÍFICAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN GENERAL.....	45
12.1 Normas específicas de actuación preventiva.....	45
12.1.1. Riesgos más frecuentes durante la instalación.	45
12.1.2. Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexión y puesta en servicio de la instalación	45
12.1.3. Normas de actuación preventiva	46
12.2. Intervención en instalaciones eléctricas.....	47
12.2.1 Herramientas eléctricas portátiles	48
12.2.2. Herramientas eléctricas manuales.	48
12.2.3 LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES	49
12.2.4. Medios de protección personal.....	49
12.2.5 MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	51
13. MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA	55
13.1 Señalización.....	56
13.2. Cintas de señalización	58
13.3 Cinta de delimitación. zona de trabajo	58
13.4. Iluminación.	59
13.5. Escaleras de mano	60
13.6 Manipulación de sustancias químicas.....	61
13.7. Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.	62
13.8. Manejo de herramientas manuales	63
13.9. Manejo de herramientas punzantes.	64
13.10 Pistola fija clavos.....	65
13.11 MANEJO DE HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN	66
13.12. MANEJO DE CARGAS SIN MEDIOS MECÁNICOS	67
13.13. Manipulación de cargas con la grúa	68
13.14. Cabestrante.....	70
13.15. Máquinas eléctricas portátiles	71
13.16. Protección contra contactos eléctricos indirectos.	74
13.17. Protección contra contactos eléctricos directos.	74
13.18. Andamios de borriqueta.	74
13.19. Andamios de estructura tubular.....	76
13.20. PROTECCIONES Y RESGUARDOS DE MÁQUINAS	77
13.21. Señales óptico-acústicas de vehículos de obra	77
13.22. Albañilería (ayudas).	78

14. ANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL	80
15. DOCUMENTOS DEL PROYECTO	81

1 OBRA

Proyecto de baja tensión e incendios de un hotel con restaurante.

2 PETICIONARIO

DNI/CIF: 78851063W

2.1 Emplazamiento.

Avenida Juan Carlos I, s/n, código postal 38612 en la localidad del Médano en Santa Cruz de Tenerife

3 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 4, Apartado 1, del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Este estudio precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia.

Además, se contemplan las previsiones y las informaciones útiles necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

4 LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO

LEGISLACIÓN

- Ley de prevención de riesgos laborales (LEY 31/95 DE 8/11/95).
- Reglamento de los servicios de prevención (R.D. 39/97 DE 7/1/97).
- Orden de desarrollo del R.S.P. (27/6/97).
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (R.D.485/97 DE 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/97 DE 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores (R.D. 487/97 DE 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (R.D. 773/97 DE 30/5/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (R.D. 1215/97 DE 18/7/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (RD. 1627/97 de 24/10/97).
- Ordenanza laboral de la construcción vidrio y cerámica (O.M. de 28/8/70).
- Ordenanza general de higiene y seguridad en el trabajo (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.
- Reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo (OM de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (R.D. 842/2002 de 2/8/2002).
- R.D. 1316/89 sobre el ruido.

NORMATIVA

Estudio básico de seguridad y salud

-Normas Básicas de la Edificación

-Normas NTE:

- ISA/1973 Alcantarillado
- ISB/1973 Basuras
- ISH/1974 Humos y gases
- ISS/1974 Saneamiento

-Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.

-Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

-Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.

-Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.

-Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.

-Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.

-Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

-Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.

5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Se trata de los trabajos necesarios para la ejecución de las instalaciones incluidas en el Proyecto especificado en el apartado primero.

6 RECURSOS CONSIDERADOS

6.1 Materiales

Sacos de cemento, grava, arena, tuberías, baldosas, bloques, material de encofrados, apuntalamientos, cremalleras y dispositivos de refuerzos, hormigón,

Estudio básico de seguridad y salud

mortero, armadura, ferralla de distintos diámetros, alambre de atar, cimbras, molde de pilares; bandejas, soportes, cables, mangueras eléctricas, cajetines, regletas, anclajes, prensa-cables, apartamenta, cuadros, chapas metálicas, accesorios, grapas, abrazaderas, tornillería, materiales fungibles, pinturas, siliconas, tierras, tuberías en distintos materiales (cobre, hierro, PVC, otros plásticos) y accesorios, tubos de conducción (corrugados, rígidos, blindados), etc.

6.2 Energía y fluidos.

Agua, agua a presión, combustibles gaseosos y comburentes (oxígeno y acetileno), combustibles líquidos (gasoil, gasolina), electricidad, motores eléctricos y esfuerzo humano.

6.3 Mano de obra

Responsable técnico a pie de obra, mando intermedio, oficiales, peones, ayudantes.

6.4. Herramientas.

-Herramientas eléctricas portátiles: atornillador con y sin alimentador, bujarda, esmeriladora radial, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro, chequeador portátil de la instalación (polímetro, telurómetro), grupo de soldadura, rozadora, sierra circular.

-Herramientas de combustión: pistola fijadora de clavos, equipo de soldadura.

-Herramientas de mano: bolsa de herramientas, cuchilla, tijeras, terraja, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, cizalla de chapa, dobladora de chapa, cortadora de tubos, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, caja completa de herramientas de fontanería, reglas, escuadras, nivel, etc.

-Herramientas de tracción: ternaes, trócolas y poleas.

6.5. Maquinaria

Cuba de hormigonado, camión pluma, grupo electrógeno, hormigonera; carretilla elevadora, motores eléctricos, cizalla, sierra de metales, tronzadora de brazo basculante.

6.6 Medios auxiliares

Andamios de estructura tubular, andamios móviles, andamio de caballete, banqueta aislante, alfombra aislante, lona aislante de apantallamiento, detector de conducciones eléctricas y metálicas, puntales, caballetes, redes, cuerdas, escaleras de mano, escaleras fijas de servicio, cestas, señales de seguridad, vallas, balizas de advertencia de señalización de riesgos y letreros de advertencia a terceros, útiles y herramientas accesorias.

6.7. Sistemas de transporte y/o manutención

Contenedores de escombros y camiones de transporte a vertedero, Sacos textiles para evacuación de escombros, Carretillas manuales, Eslingas, Contenedor de escombros, Cabrestantes; Carretilla manual, contenedores de recortes, bateas, cestas.

7 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

Identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de "Riesgos de accidente y enfermedad profesional", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto "Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Estudio básico de seguridad y salud

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DE RIESGO		Severidad		
		Alta	Media	Baja
Probabilidad	Alta	Muy Alto	Alto	Moderado
	Media	Alto	Moderado	Bajo
	Baja	Moderado	Bajo	Muy Bajo

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas.

Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.

Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.

Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.

La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional. Los niveles bajo, medio y alto de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:

-Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.

-Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.

Estudio básico de seguridad y salud

-Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.

8 PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Tras el análisis de las características de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de las empresas instaladoras, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

La práctica determina que en obras de esta tipología, por complejidad de la misma e instalaciones diseñadas, la evaluación de riesgos y la planificación preventiva se puede referir, básicamente, a la clasificación profesional de INSTALADOR, que puede englobar a electricistas, fontaneros, frigoristas, etc.

La variación más significativa entre las diferentes tareas consideradas, puede ser la mayor probabilidad de estar expuestos a contactos eléctricos por parte de los electricistas respecto de otros instaladores. En cualquier caso, teniendo en cuenta las características de las obras a realizar, con las relaciones entre unas instalaciones y otras, es más desfavorable someter a todo el personal a esta consideración y hacer una única evaluación.

EVALUACIÓN DE RIESGOS											
Actividad: Montaje de Instalaciones											
Centro de trabajo:										Evaluación nº: 1	
Sección:											
Puesto de Trabajo: Instalador										Fecha:	
Evaluación:				Periódica							
		X		Inicial						Hoja nº:	

Estudio básico de seguridad y salud

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	
								G. RIESGO
01.- Caídas de personas a distinto nivel		X			X			ALTO
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MODER.
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			MODER.
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X	BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X			MODER.
06.- Pisadas sobre objetos		X					X	BAJO
07.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	BAJO
08.- Choque contra objetos móviles			X			X		BAJO
09.- Golpes por objetos y herramientas		X					X	BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas		X				X		MODER.
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X			X		BAJO
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X			MODER.
13.- Sobre esfuerzos		X				X		MODER.
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROC.
15.- Contactos térmicos			X		X			MODER.
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			ALTO

Estudio básico de seguridad y salud

17.- Exposición a sustancias nocivas			X		X							MODER.
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X		X							MODER.
19.- Exposición a radiaciones					X							
20.- Explosiones			X		X							MODER.
21.- Incendios			X		X							MODER.
22.- Accidentes causados por seres vivos					X							NO PROC.
23.- Atropello o golpes con vehículos			X		X							MODER.
24.- E.P. producida por agentes químicos			X		X							MODER.
25.- E.P. infecciosa o parasitaria					X							NO PROC.
26.- E.P. producida por agentes físicos			X		X							MODER.
27.- Enfermedad sistemática					X							NO PROC.
28.- Otros					X							NO PROC.
	Maternidad							FIRMA				
Nº de trabajadores Especialmente Sensibles	Menor de edad						X					
	Sensibilidad Especial						X					
						Sí	No					

Estudio básico de seguridad y salud

GESTION DE RIESGO – PLANIFICACIÓN PREVENTIVA	
Actividad: Montaje de Instalaciones	
Centro de trabajo:	Evaluación nº: 1 Fecha:
Sección:	
Puesto de Trabajo: Instalador	Hoja nº

Riesgos	Medidas de control	Formación e información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado	
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X		X
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X		X
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	E.P.I.	X	X		X
04.- Caídas de objetos en manipulación	E.P.I.	X	X		X
05.- Caídas de objetos desprendidos	E.P.I.	X	X		X
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X		X
07.- Choque contra objetos inmóviles	Orden y Limpieza	X	X		X
08.- Choque contra objetos móviles	Protecciones colectivas	X	X		X
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X		X
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)	X	X		X
11.- Atrapamiento por o entre objetos	Orden y Limpieza	X	X		X
12.- Atrapamiento por vuelco.	Manejo correcto	X	X		X

Estudio básico de seguridad y salud

13.- Sobre esfuerzos	Limitación pesos y levantamiento correcto	X	X		X
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas					
15.- Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad	X	X		X
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T. y uso de E.P.I.	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones					
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
21.- Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos					
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo seguridad	X	X		X
24.- E.P. producida por agentes químicos	E.P.I.	X	X		X
25.- E.P. infecciosa o parasitaria					
26.- E.P. producida por agentes físicos	E.P.I.	X	X		X
27.- Enfermedad sistemática					
28.- Otros					
					Sí No

9 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS

En este apartado se podrá incluir aquellas disposiciones mínimas incluidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997 y que afecten al conjunto de la obra, aunque no sean las específicas de la instalación y/o obra incluidas en el presente estudio.

9.1 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.

9.2 Disposiciones mínimas de seguridad y salud a aplicar en las obras.

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

9.2.1 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 sólo 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 utilización.

9.2.2. Instalaciones de suministro y reparto de energía

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

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 y 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.

9.2.3 Vías 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 de 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

Estudio básico de seguridad y salud

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

9.2.4. Detección y lucha contra incendios

Se deberá disponer 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.

9.2.5. 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.

9.2.6. Exposición a riesgos particulares

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

Estudio básico de seguridad y salud

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.

9.2.7. 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 que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

9.2.8. Iluminación

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra, deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

9.2.9. 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.

Estudio básico de seguridad y salud

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 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.

9.2.10. 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.

9.2.11. 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.

Estudio básico de seguridad y salud

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.

9.2.12. 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 (por ejemplo sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder 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.

Estudio básico de seguridad y salud

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.

9.2.13. Mujeres embarazadas y madres lactantes

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

9.2.14. Trabajos de minusválidos.

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, 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.

9.2.15. Disposiciones varias

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.

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

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

9.4. Estabilidad y solidez

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

9.4.1 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 puertas giratorias.

9.4.2. 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.

9.4.3. 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.

9.4.4. 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

Estudio básico de seguridad y salud

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.

9.4.5. 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.

9.4.6. 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 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.

9.4.6. 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.

10. NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA

En los apartados siguientes del presente estudio de seguridad y salud, se establecen normas específicas de actuación preventiva diferenciadas para los distintos trabajos a realizar en cada instalación. En cualquier caso, hay que tener en cuenta que en obras de esta tipología, la complejidad de las mismas hace que para distintas instalaciones existan tareas comunes. Esto hace que las especificaciones detalladas para una instalación o trabajo determinado puedan ser de aplicación para otra.

11. NORMAS ESPECÍFICAS PARA OBRA CIVIL

11.1 Normas específicas de actuación preventiva

11.1.1 Demoliciones

11.1.1.1. Riesgos más frecuentes en demolición

- 1 Caída de personas y de objetos a distinto nivel.
- 2 Caída de personas al mismo nivel.
- 3 Caída de objetos.
- 4 Golpes o proyecciones.
- 5 Lesiones por rotura de las barras o punteros del taladro.
- 6 Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos.
- 7 Lesiones por rotura de las mangueras.
- 8 Lesiones por trabajos expuestos al ruido elevado.
- 9 Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones.
- 10 Atrapamientos y/o aplastamientos.

Estudio básico de seguridad y salud

- 11 Desprendimientos de tierras o rocas.
- 12 Lesiones por trabajos ejecutados en ambientes muy húmedos.
- 13 Sobre esfuerzos.
- 14 Otros.

11.1.1.2 Normas de actuación preventiva durante la realización de los trabajos.

La maquinaria a emplear será martillo neumático, martillo manual, y carretillas de transporte.

Los tajos con riesgo de caída desde altura se ejecutarán sujeto con el cinturón de seguridad a un punto firme y sólido del terreno (del medio natural, o construido exprofeso).

Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por el Encargado, que dará la orden de comienzo.

Se recomienda prohibir trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a los 5 m.

Se prohíbe situar obreros trabajando en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento en prevención de desprendimientos.

Se instalará una visera protectora de aquellos tajos, que deban ejecutarse en cotas inferiores, bajo un martillo neumático en funcionamiento.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada período de rompimiento, sustituyendo aquellos o los tramos de ellos, defectuosos o deteriorados.

Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones innecesarias a ambientes pulvígenos.

El personal a utilizar los martillos conocerán el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.

Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Estudio básico de seguridad y salud

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.

El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.

Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas o electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.

En especial, en presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Eléctrica suministradora, con el fin de que procedan a cortar corriente antes de la reanudación de los trabajos.

Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pie de los taludes (o cortes inestables).

Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

El establecimiento de estas protecciones no es obligatorio en los trabajos de obreros cualificados, a menos de 2 m de altura sobre muros a rebajar de 0.35 m de espesor, como mínimo.

Las zonas de tránsito peatonal afectadas por los trabajos de demolición estarán perfectamente protegidas por pórticos, obligatorios por otra parte en base a la reglamentación municipal, de policía y vial.

Los materiales de recuperación se clasificarán y acopiarán de forma estable y ordenada, fuera de las zonas de paso de personas y/o vehículos.

Las aberturas existentes en las plataformas y de dimensiones suficientes para permitir la caída de un trabajador, deben ser tapadas a nivel del piso que se está demoliendo. Asimismo, hay que tapar las aberturas al nivel del piso inmediatamente inferior.

Si los huecos existentes en los pisos no son tapados o cercados por causas de fuerza mayor, se prohibirá físicamente el acceso a los recintos donde se encuentren.

Cuando sea necesario abrir conductos en los pisos, para permitir la evacuación de materiales, la superficie del hueco horizontal sobre el forjado, no debe sobrepasar el metro cuadrado. Si el edificio consta de varios pisos, convendrá proceder a la abertura de estos conductos comenzando por la planta superior, de forma que la

Estudio básico de seguridad y salud

caída eventual del trabajador que ejecute los conductos, esté limitada por la altura de un solo piso.

Si durante la demolición aparecen grietas en los edificios, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.

Siempre que la posibilidad de caída de altura del operario sea superior a 3 m utilizarán cinturones de seguridad anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

La utilización de equipos de oxicorte para la segregación de elementos metálicos embrochados, se realizará usando el equipo de protección personal específico y comprobando que los manorreductores de las botellas y las mangueras y soplete están en buen estado, que disponen de válvulas antirretroceso de llama así como que el aplomo de las botellas en posición vertical sobre carro portante y su estabilidad son los correctos.

En elementos metálicos sometidos estructuralmente a tensión, se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones.

El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión.

El abatimiento de un elemento, se realizará permitiendo el giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables, no empotrados, situados en fachada hasta una altura de dos plantas y todos los de la planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar interiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá en el lugar de caída de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento, más la mitad de la altura desde donde se lanza.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la Dirección Técnica de la obra, en previsión de transmisión de vibraciones perjudiciales a la estructura del edificio colindante.

No se depositarán escombros sobre los andamios.

No se acumulará escombros ni se apoyarán elementos de derribo contra vallas

Estudio básico de seguridad y salud

muros o soportes propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

Es medida de elemental prudencia el instalar testigos en edificaciones colindantes para controlar el comportamiento de los aplomos.

Después de haber ejecutado un abatimiento conviene espera un tiempo prudencial antes de volver al mismo tajo.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas de proceso próximos a la edificación a demoler, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De igual forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de demolición, tenga actualizadas y con las dosis de recuerdo preceptivas, la correspondientes vacunas antitetánicas y antitífica. Detectada la presencia de parásitos, jeringuillas o cualquier otro vehículo de posible adquisición de enfermedad contagiosa se procederá con sumo cuidado a la desinsectación o retirada a incinerador clínico de los restos sospechosos.

11.1.1.3 Medios de protección personal individuales.

Si existe homologación con marcado CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologado y con marcado CE.

- 1 Casco de polietileno clase N con barbuquejo y con protectores auditivos.
- 2 Protectores auditivos clase A.
- 3 Gafas antiproyecciones.
- 4 Mascarilla antipolvo con filtro específico recambiable.
- 5 Guantes comunes de seguridad de lona y piel flor contra riesgos mecánicos.
- 6 Botas de seguridad.
- 7 Botas de goma de seguridad.

Estudio básico de seguridad y salud

- 8 Botas y guantes aislantes de la electricidad para trabajos con sospechas de encontrar cables eléctricos enterrados.
- 9 Ropa de trabajo.
- 10 Mandil, guantes y polainas de cuero para soldadura.
- 11 Cinturón y muñequeras antivibratorias.
- 12 Pantallas y gafas de oxígeno.

11.1.1.4 Medios de protección personal colectivos.

Para el personal externo a la obra:

- 1 Delimitación de zona (cintas de aviso).
- 2 Riego de zonas, evitando polvo.
- 3 Empleo de lonas, evitando polvo.
- 4 Correcto anclaje de conductos y tolvas de evacuación de escombros.

Para el personal de ejecución.

- 1) Protección de perímetro de fachada.
- 2) La demolición de muros de fachada, se realizará desde un andamio paralelo a ésta.
- 3) Disposición clara de dos accesos: Personal y rodado; convenientemente señalizados y protegidos, condenando el resto de huecos.

11.1.2 SANEAMIENTO Y DESAGÜES

11.1.2.1 Riesgos más frecuentes:

- 1 Caída de personal al mismo nivel.
- 2 Caída de personas a distinto nivel.
- 3 Hundimiento de la bóveda (excavaciones en mina).
- 4 Desplome y vuelco de los paramentos del pozo.
- 5 Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- 6 Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
- 7 Desplome de viseras (o taludes).
- 8 Desplome de los taludes de una zanja.
- 9 Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados.
- 10 Electrocutación.
- 11 Intoxicación por gases.
- 12 Explosión por gases, o líquidos.
- 13 Ataques de ratas, (entronques con alcantarillas).
- 14 Rotura del torno.
- 15 Dermatitis por contactos con el cemento.
- 16 Infecciones, (trabajos en la proximidad en el interior o próximos a albañales o a alcantarillas en servicio).
- 17 Otros.

Estudio básico de seguridad y salud

11.1.2.2 Norma de actuación preventiva durante la realización de los trabajos

El saneamiento se ejecutará según los planos del proyecto objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar según cálculos expresos de proyecto.

La contención de tierras se efectuará mediante un gunitado armado efectuado conforme se avanza en la excavación, según cálculo expreso.

11.1.2.3 Prendas de protección personal recomendables

Si existe homologación con marcado CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologado y con marcado CE.

- 1) Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- 2) Casco de polietileno con equipo de iluminación autónoma (tipo minería).
- 3) Guantes de cuero.
- 4) Guantes de goma o P.V.C.
- 5) Botas de seguridad.
- 6) Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- 7) Ropa de trabajo.
- 8) Equipo de iluminación autónoma.

11.1.3 Estructura de hormigón armado.

11.1.3.1 Riesgos más frecuentes

- 1 Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- 2 Golpes en las manos durante la clavazón.
- 3 Caída de encofrados al vacío.
- 4 Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas soportes, etc.) durante la maniobras de izado a las plantas.
- 5 Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- 6 Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas.
- 7 Caída de personas al mismo nivel.
- 8 Cortes al utilizar las sierras de mano (o las cepilladoras).
- 9 Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- 10 Pisadas sobre objetos punzantes.
- 11 Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica o por contacto direct con líneas eléctricas en tensión.
- 12 Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- 13 Golpes en general por objetos.
- 14 Dermatitis por contactos con el cemento. Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas.
- 15 Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- 16 Otros.

11.1.3.2 Norma de actuación preventiva durante la realización de los trabajos

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán, según casos).

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

Se instalarán las señales de: (la señalización sirve para afirmar la existencia de un riesgo. No es protección).

- 1 Uso obligatorio del casco.
- 2 Uso obligatorio de botas de seguridad.
- 3 Uso obligatorio de guantes.
- 4 Uso obligatorio del cinturón de seguridad.
- 5 Peligro, contacto con la corriente eléctrica.
- 6 Peligro de caída de objetos.
- 7 Peligro de caída al vacío.

El personal que utilice las máquinas-herramientas contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra, entregándose a la Dirección Facultativa el listado de las personas autorizadas.

Estudio básico de seguridad y salud

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido por las trompas (o sobre bateas emplintadas). Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros la planta.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuará en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre carambucos o similar).

El personal encofrador, acreditará a su contratación ser “carpintero encofrador”, con experiencia.

El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador, o para el trabajo en altura.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caídas desde altura mediante la rectificación de la situación de las redes.

Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de “camino seguros” y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad y tamaño.

Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de “camino seguros” y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

11.1.3.3 Prendas de protección personal recomendables

Si existe homologación con marcado CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologado y con marcado CE.

Estudio básico de seguridad y salud

- 1 Casco de polietileno homologado clase N. (preferible con barbuquejo).
- 2 Botas de seguridad contra riesgos mecánicos, clase III.
- 3 Cinturones de seguridad (Clase C).
- 4 Guantes de cuero.
- 5 Gafas de Seguridad antiproyecciones.
- 6 Ropa de trabajo.
- 7 Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- 8 Trajes para tiempo lluvioso.
- 9 Cinturón antivibratorio.
- 10 Otros.

11.1.4. Albañilería.

11.1.4.1 Riesgos más frecuentes

- 1 Caídas de personas al vacío.
- 2 Caídas de personas al mismo nivel.
- 3 Caídas de personas a distinto nivel.
- 4 Caídas de objetos sobre personas.
- 5 Golpes por objetos.
- 6 Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- 7 Dermatitis de contacto con el cemento.
- 8 Partículas en los ojos.
- 9 Cortes por utilización de máquinas- Herramienta.
- 10 Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos, (cortando ladrillos, etc..).
- 11 Sobreesfuerzos.
- 12 Electrocutación.
- 13 Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- 14 Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc..)

11.1.4.2. Medidas a adoptar para evitar los riesgos.

Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para prevención de caídas.

La forma de protegerlos será mediante una serie de tablas dispuestas

Estudio básico de seguridad y salud

horizontalmente a modo de barandillas o mediante una red vertical.

En los huecos pequeños, se procederá a cubrición resistente convenientemente fijada, para evitar desplazamiento accidental de la misma.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas.

Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.

Se peldañearán las rampas de escaleras de forma provisional con peldaños de dimensiones:

Anchura: mínima 1m.

Huella: mayor de 23 cm.

Contrahuella: menor de 20 cm.

Las rampas de las escaleras se protegerán en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm, de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.

Se instalarán en la zonas con peligro de caídas desde altura, señales de << peligro de caída desde altura >> y de << obligatorio utilizar el cinturón de seguridad>>.

Se garantizará la iluminación suficiente en las diferente zonas de trabajo. De utilizarse portátil estarán alimentados a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.

Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros regularmente y como mínimo una vez al día, para evitar las acumulaciones innecesarias.

A las zonas de trabajo se accederá de forma segura, mediante pasarelas diseñadas a tal fin.

Las cargas suspendidas dispondrán de sistema antibalaneo, en prevención del riesgo de caídas al vacío.

El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.

Estudio básico de seguridad y salud

Los bloques sueltos se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer piezas por desplome durante el transporte.

Los materiales paletizados transportados con grúa, se gobernarán mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por péndulo de la carga.

Las barandillas de cierre perimetral de planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga en un determinado lugar reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de cargas.

El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencias y siempre en superficies planas.

Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar e ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de materiales en las plantas.

Estudio básico de seguridad y salud

11.1.4.3 Prendas de protección personal

A cada trabajador de la obra se le suministrará las siguientes prendas de protección para que las usen según los trabajos que vaya a realizar:

- 1 Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- 2 Guantes de P.V.C. o de goma.
- 3 Guantes de cuero.
- 4 Botas de Seguridad.
- 5 Cinturón de seguridad adecuado al trabajo a realizar.
- 6 Botas de goma con puntera reforzada.
- 7 Ropa de trabajo.

11.1.5 Pavimentos

11.1.5.1. Riesgos más frecuentes.

- 1 Trajes para tiempo lluvioso.
- 2 Caídas al mismo nivel.
- 3 Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- 4 Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- 5 Dermatitis por contacto con el cemento.
- 6 Caídas a distinto nivel. (Por la escalera en construcción).
- 7 Cuerpos extraños en los ojos.
- 8 Sobre esfuerzos
- 9 Contactos con la energía eléctrica.
- 10 Otros.

Estudio básico de seguridad y salud

11.1.5.2. Medidas a adoptar para evitar los riesgos.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda en prevención de lesiones por trabajar en atmósferas pulvulentas.

El corte de piezas de pavimento en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.

Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento entorno a 1,5 metros.

La iluminación mediante portátiles, se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante provisto de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 voltios.

La conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación se realizarán mediante clavijas macho-hembra.

Las piezas de pavimento se izarán a las plantas sobre plataforma emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrame de la carga.

Las piezas de pavimento sueltas, terrazos y asimilables, se izarán perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte, en prevención de accidentes por derrame de la carga.

Los sacos de aglomerante, se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataforma emplintada, firmemente amarradas para evitar accidentes por derrame de la carga.

En los lugares de tránsito de personas, (sobre aceras en construcción y asimilables), se acotarán con cuerdas de banderolas las superficies recientemente soladas, en prevención de accidentes por caídas.

Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo mas alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.

Las cajas o paquetes de pavimento, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

Estudio básico de seguridad y salud

Los lugares en fase de pulimento se señalizarán mediante rótulo de : <<Peligro, pavimento resbaladizo>>.

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas); para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, tendrán el manillar de manejo revestido de material aislante de la electricidad.

Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, (o abrasiones), por contacto con los cepillos y lijas.

Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas, se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas que no sean de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Se colgarán cables de seguridad anclados a elementos firmes de la estructura de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para realizar los trabajos de instalación del peldaño definitivo de las escaleras, terrazas y asimilables sin instalación de la barandilla definitiva.

11.1.5.3. Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- 1 Casco de polietileno (para desplazamientos o permanencia en lugares con riesgo de caída de objetos).
- 2 Ropa de trabajo.
- 3 Rodilleras impermeables almohadilladas.
- 4 Botas de seguridad.
- 5 Guantes de P.V.C. o de goma.
- 6 Guantes de cuero.

Estudio básico de seguridad y salud

- 7 Mandil impermeable.
- 8 Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.
- 9 Polainas impermeables.
- 10 Cinturón de seguridad clase A o C.
- 11 Cinturón porta-herramientas.

Además, para los trabajos de corte con la sierra circular en vía seca:

- 1 Gafas de seguridad antiproyecciones.
- 2 Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material de cortado.

11.1.6. Instalación eléctrica provisional de obra

11.1.6.1 Riegos más frecuentes:

- 1 Contactos eléctricos directos.
- 2 Contactos eléctricos indirectos.
- 3 Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- 4 Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- 5 Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- 6 Caídas al mismo nivel.
- 7 Caídas a distinto nivel.
- 8 Otros.

11.1.6.2. Medidas a adoptar para evitar los riesgos

La 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.

La distribución general desde el cuadro principal de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica anti humedad

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

El tendido de los cables para cruzar viales de obras, se efectuará enterrado. Se señalará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tablonces que tendrán por objetivo el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia

Estudio básico de seguridad y salud

del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será de 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos anti humedad

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.

Las mangueras de alargaderas, por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Las mangueras de alargadera provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos anti humedad o fundas aislantes termorretráctiles.

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

Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerradura de seguridad con llave, según norma UNE-20324.

Los cuadros se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de << Peligro, electricidad >>.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a pies derechos firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico principal se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Estudio básico de seguridad y salud

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el pronóstico de equipos a utilizar.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en la macho, para evitar los contactos eléctricos directos.

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-herramienta de funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán protegidos con interruptores.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades.

300 mA (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria.

030 mA (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

030 mA (según R.E.B.T.) Para instalaciones eléctricas de Alumbrado no portátil.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrá 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. Sólo se usará para este menester.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica agua de forma periódica.

Estudio básico de seguridad y salud

El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre pies derechos firmes.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma: Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera anti humedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 voltios.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para iluminación de tajos húmedos se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 voltios.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a 2 metros, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos se efectuará cruzada con el fin de disminuir las sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

El personal que realice el mantenimiento se la instalación será electricista, en posesión del carnet profesional correspondiente.

Toda maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará fuera de servicio mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por el personal especialista en cada tipo de máquina.

Se prohíbe 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 >>.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

11.1.6.3 Prendas de protección personal.

Las prendas de protección personal se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- 1 Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- 2 Ropa de trabajo.
- 3 Botas aislantes de la electricidad.
- 4 Guantes aislantes de la electricidad.
- 5 Plantillas anticlavos.
- 6 Cinturón de seguridad clase C.
- 7 Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- 8 Banqueta aislante de la electricidad.
- 9 Alfombrilla aislante de la electricidad.
- 10 Comprobadores de tensión.
- 11 Letreros de: << NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED >>.
- 12

12. NORMAS ESPECÍFICAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN GENERAL.

12.1 Normas específicas de actuación preventiva

12.1.1. Riesgos más frecuentes durante la instalación.

1 Caída de personas al mismo nivel.

1 Caídas de personas a distinto nivel.

-Cortes por manejo de herramientas manuales. Cortes por manejo de los guías conductores.

-Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.

-Golpes por herramientas manuales.

-Sobre esfuerzos por posturas forzadas.

-Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.

-Otros.

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

-Electrocución o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.

-Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.

-Electrocución o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.

-Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.

-Electrocución o quemaduras por conexiones directas sin clavijas macho-hembra.

-Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

-Otros.

12.1.3. Normas de actuación preventiva

Se dispondrá de almacén para acopio de material eléctrico.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.

La instalación eléctrica en terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc., sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Estudio básico de seguridad y salud

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

12.2. Intervención en instalaciones eléctricas.

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito se abrirá con corte visible.

-Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

-Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".

-Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.

-Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

-En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.

-Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

-En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

Estudio básico de seguridad y salud

12.2.1 Herramientas eléctricas portátiles

La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 Voltios con relación a tierra.

Las herramientas eléctricas portátiles utilizadas en las obras de construcción de talleres, edificios etc., serán de clase II o doble aislamiento.

Cuando se trabaje con estas herramientas en recinto de reducidas dimensiones con paredes conductoras (metálicas por ejemplo) y en presencia de humedad, éstas deberán ser alimentadas por medios de transformadores de separación de circuito.

Los transformadores de separación de circuito llevarán la marca, y cuando sean de tipo portátil serán de doble aislamiento con el grado de IP adecuado al lugar de utilización.

En la ejecución de trabajos dentro de recipientes metálicos tales como calderas, tanques, fosos, etc., los transformadores de separación de circuito deben instalarse en el exterior de los recintos, con el objeto de no tener que introducir en estos cables no protegidos.

Las herramientas eléctricas portátiles deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obligue al operario a mantener constantemente presionado el interruptor en la posición de marcha.

Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.

Las herramientas portátiles eléctricas no llevarán hilo ni clavija de toma de tierra.

12.2.2. Herramientas eléctricas manuales.

Deberán estar todas homologadas según la Norma Técnica Reglamentaria CE sobre "Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de baja tensión".

Las herramientas eléctricas manuales podrán ser dos tipos:

-Herramientas manuales: estarán constituidas por material aislante, excepto en la cabeza de trabajo, que puede ser de material conductor.

Estudio básico de seguridad y salud

-Herramientas aisladas: son metálicas, recubiertas de material aislante.

Todas las herramientas manuales eléctricas llevarán un distintivo con la inscripción de la marca CE, fecha y tensión máxima de servicio 1.000 Voltios.

12.2.3 LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Deberán:

-Responder a las normas UNE 20-417 y UNE 20- 419

-Estar provistas de una reja de protección contra los choques.

-Tener una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua.

-Tener Un mango aislante que evite el riesgo eléctrico.

-Estar construidas de tal manera que no se puedan desmontar sin la ayuda de herramientas.

Cuando se utilicen en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 Voltios.

Serán del grado de protección IP adecuado al lugar de trabajo.

Los conductores de aislamiento serán del tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.

12.2.4. Medios de protección personal

12.2.4.1. Ropa de trabajo.

Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo efectúe.

Estudio básico de seguridad y salud

La ropa de trabajo será incombustible.

No se puede usar pulseras, cadenas, collares o anillos, debido al riesgo de contacto accidental.

12.2.4.2 PROTECCIÓN DE CABEZA

Los cascos de seguridad con barbuquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas, estarán homologados clase E-AT con marca CE. Deberán ser de "clase -N", además de proteger contra el riesgo eléctrico a tensión no superior a 1000 Voltios en corriente alterna, 50 Hz.

Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

12.2.4.3 PROTECCIÓN DE LA VISTA

Las gafas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual.

Se usarán gafas para soldadores según la norma y la marca CE, con grado de protección 1.2, que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental.

Gafas anti impacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.

Gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco, para trabajar con esmeriladora portátil.

12.2.4.4 PROTECCIÓN DE PIES

-Para trabajos con tensión:

Utilizarán siempre un calzado de seguridad aislante y con ningún elemento metálico, disponiendo de plantilla aislante hasta una tensión de 1000 Voltios, corriente alterna 50 Hz. y marcado CE.

En caso de que existiera riesgo de caída de objetos al pie, llevará una puntera de material aislante adecuada a la tensión anteriormente señalada.

Estudio básico de seguridad y salud

-Para trabajos de montaje:

Utilizarán siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.

12.2.4.5 GUANTES AISLANTES

Se deberán usar siempre que tengamos que realizar maniobras con tensión, serán dieléctricos, homologados Clase II (1000 V) con marca CE "Guantes aislantes de la electricidad", donde cada guante deberá llevar en un sitio visible el marcado CE. Cumplirán la norma UNE 8125080. Además para uso general dispondrán de guantes "tipo americano" de piel floja y lona para uso general.

Para manipulación de objetos sin tensión, guantes de lona, marcado CE.

12.2.4.6 Cinturón de seguridad

Faja elástica de sujeción de cinturón, clase A, según norma UNE 8135380 y marcado CE.

12.2.4.7 Protección del oído

Se dispondrán para cuando se precise de protector antirruído Clase C, con marcado CE.

12.2.5 MEDIOS DE PROTECCIÓN

12.2.5.1 BANQUETAS DE MANIOBRA

Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales en las inmediaciones de zonas en tensión. Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

Estudio básico de seguridad y salud

La banqueta deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas

En determinadas circunstancias en las que existe la unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes aislantes para la ejecución de las maniobras.

Si el emplazamiento de maniobra eléctrica no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

12.2.5.2. PÉRTIGA

Estas pértigas deben tener un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas.

Cada vez que se emplee una pértiga debe verificarse que no haya ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia.

Si la pértiga lleva un aislador, debe comprobarse que esté limpio y sin fisuras o grietas.

12.2.5.3 COMPROBADORES DE TENSIÓN

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.

Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material.

Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se debe verificar, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente.

Estudio básico de seguridad y salud

Para la utilización de éstos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

12.2..5.3 DISPOSITIVOS TEMPORALES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO

La puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que debe efectuarse el trabajo, debe realizarse mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben realizarse en el orden siguiente:

Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.

Se debe conectar el cable de tierra del dispositivo, bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes, o bien sea en una pica metálica hundida en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).

En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo.

Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuito eventual.

Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En baja tensión, las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.

Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en orden inverso.

13.MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA

- Señalización.
- Cinta de señalización.
- Cinta de delimitación. Zona de trabajo.
- Iluminación.
- Escaleras de mano.
- Manipulación de sustancias químicas.
- Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.
- Manejo de Herramientas manuales.
- Manejo de herramientas punzantes.
- Pistolas fijaclavos.
- Manejo de herramientas de percusión.
- Manejo de cargas sin medios mecánicos.
- Manipulación de cargas con la grúa.
- Cabestrante.
- Máquinas eléctricas portátiles.
- Protección contra contactos eléctricos indirectos.
- Protección contra contactos eléctricos directos.
- Montacargas.
- Andamios de borriqueta.
- Andamios de estructura tubular.
- Protecciones y resguardos de máquinas.

Estudio básico de seguridad y salud

- Señales óptico-acústicas de vehículos de obra.
- Albañilería (Ayudas).

13.1 Señalización

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

-Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

-Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.

-Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

-Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Los tipos de señales, en forma de panel, a emplear son los siguientes:

-Señales de advertencia

Forma: Triangular

Color de fondo: Amarillo

Color de contraste: Negro

Color de Símbolo: Negro

-Señales de prohibición

Forma: Redonda

Color de fondo: Blanco

Color de contraste: Rojo

Color de Símbolo: Negro

Estudio básico de seguridad y salud

-Señales de obligación

Forma: Redonda

Color de fondo: Azul

Color de Símbolo: Blanco

-Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma: Rectangular o cuadrada:

Color de fondo: Rojo

Color de Símbolo: Blanco

-Señales de salvamento o socorro

Forma: Rectangular o cuadrada:

Color de fondo: Verde

Color de Símbolo: Blanco

A continuación, se detallan las señales de seguridad de mayor uso en obras:

Prohibido pasar a los peatones:

-Por donde no queremos que circule la gente o instalaciones que necesiten autorización de paso.

-Protección obligatoria de la cabeza.

-Donde exista posibilidad de caída de objetos y/o golpes contra instalaciones fijas a la altura de la cabeza. De uso obligatorio en toda la obra.

Estudio básico de seguridad y salud

- Protección obligatoria de los pies.
- En trabajos con posibilidad de caída de objetos pesados o pinchazos.
- Protección obligatoria de las manos.
- En trabajos con riesgo de cortes, abrasión, temperatura excesiva o productos químicos.

13.2. Cintas de señalización

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

13.3 Cinta de delimitación. zona de trabajo

La introducción en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poder eliminar se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

13.4. Iluminación.

De acuerdo con el anexo IV del Real Decreto 486/97 de 14/4/97, a continuación se relacionan niveles mínimos de iluminación en diferentes zonas de trabajo:

Zonas de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
Baja exigencia visual	100
Exigencia visual moderada	200
Exigencia visual alta	500
Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

-En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.

-En las zonas donde se efectúen tareas y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Estudio básico de seguridad y salud

Los accesorios de iluminación para exteriores serán estancos a la humedad. Los portátiles manuales de alumbrado eléctrico serán a 24 voltios. Se prohíbe totalmente utilizar iluminación de llama.

13.5. Escaleras de mano

Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.

Las escaleras de mano de madera deben tener sus largueros de una sola pieza y los peldaños deben estar ensamblados a ellas y no simplemente clavados. Deben prohibirse todas aquellas escaleras y borriquetas construidas en el tajo mediante simple clavazón.

Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, para evitar que queden ocultos sus posibles defectos.

Las escaleras serán de madera o metal, deben tener longitud suficiente para sobrepasar en 1 metro al menos la altura que salvan, y estar dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o de ganchos en el punto de desembarque.

Debe prohibirse empalmar escaleras de mano para salvar alturas que de otra forma no alcanzarían, salvo que de fábrica vengan dotadas de dispositivos especiales de empalme, y en este caso la longitud solapada no será nunca inferior a cinco peldaños.

Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

Siguientes precauciones:

- Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.

Estudio básico de seguridad y salud

- Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
- El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
- Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.
- La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Las escaleras de tijeras o dobles de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.

13.6 Manipulación de sustancias químicas

En los trabajos de instalaciones en general, como electricidad, fontanería y otros, se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud, encontrándose presentes en productos tales como desengrasantes, decapantes, desoxidantes, pegamento y pinturas, de uso corriente en estas actividades. Estas sustancias pueden producir diferentes afectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación y normas de actuación (según la legislación vigente).
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente. En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal

Estudio básico de seguridad y salud

ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.

- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

13.7. Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.

Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso.

No deben estar engrasados y no ser limpiados o manipulados con trapos u otros elementos que contengan grasas o productos inflamables.

Todos los sopletes estarán dotados o provistos de válvulas anti retroceso, comprobándose antes de iniciar el trabajo el buen estado de los mismos.

Las botellas de oxígeno y acetileno, tanto llenas como vacías, deben estar siempre en posición vertical y aseguradas contra vuelcos o caídas. Se evitarán también los golpes sobre las mismas.

Nunca se almacenarán o colocarán las botellas en proximidades de focos de calor o expuestas al sol, ni en ambientes excesivamente húmedos o en contacto con cables eléctricos.

Todas las botellas que no estén en uso deben tener el tapón protector roscado.

Las botellas vacías se marcarán claramente con la palabra "VACIA", retirándose del sitio de trabajo al lugar de almacenamiento, que será claramente distinto del de las botellas llenas y separando entre sí las de los diversos gases.

Para traslado o elevación de botellas de gas u oxígeno con equipos de izado queda prohibido el uso de eslingas sujetas directamente alrededor de las botellas. Se utilizará una jaula o cestón adecuado. No se puede izar botellas por la tapa protectora de la válvula.

Estos trabajos de soldadura serán siempre realizados por personal que previamente haya recibido formación específica para su correcta realización.

En general en todos los trabajos de soldadura y corte se emplearán, siempre que sea posible, los medios necesarios para efectuar la extracción localizada de los humos producidos por el trabajo. Como mínimo, se forzará mediante ventilación el alejamiento de los humos de la zona en que se encuentra el operario.

Estudio básico de seguridad y salud

Las prendas de protección exigibles para todos estos trabajos de soldadura, tanto eléctrica como oxiacetilénica, serán las siguientes:

- Gafas de protección contra impactos y radiaciones.
- Pantallas de soldador.
- Guantes de manga larga.
- Botas con puntera y suela protegida y de desprendimiento rápido.
- Polainas.
- Mandiles.

13.8. Manejo de herramientas manuales

Causas de riesgos:

Negligencia del operario.

Herramientas con mangos sueltos o rajados.

Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.

Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.

Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.

Prolongar los brazos de palanca con tubos.

Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca, a sujetar.

Utilización de limas sin mango.

Medidas de Prevención:

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.

Estudio básico de seguridad y salud

- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de Protección:

- Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.
- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

13.9. Manejo de herramientas punzantes.

Causas de los riesgos:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.

-Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.

- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de Prevención:

- En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajaduras o fisuras.

Estudio básico de seguridad y salud

- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles.
- En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de Protección:

- Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad homologadas, para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza par asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

13.10 Pistola fija clavos.

Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, que se desplaza hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.

Estudio básico de seguridad y salud

El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su mando intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.

El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antimpactos.

Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.

Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.

No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.

Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.

La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.

La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

13.11 MANEJO DE HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN

Causas de los riesgos:

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en aristas de cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.
- Medidas de Prevención:
- Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
- No tratar de arreglar un mango rajado.
- La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
- Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de Protección:

- Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

Estudio básico de seguridad y salud

- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

13.12. MANEJO DE CARGAS SIN MEDIOS MECÁNICOS

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto firmemente.
- El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Se prohíbe levantar más de 25 kg. por una sola persona; si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser

Estudio básico de seguridad y salud

cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que éste se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

13.13. Manipulación de cargas con la grúa

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.

Estudio básico de seguridad y salud

- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o que sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas. Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas, éstas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán elevadores de vigas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- Prohibir la permanencia de personas en la vertical de las cargas. El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.
- Evitar en todo momento pasar las cargas por encima de las personas. No se realizarán tiros sesgados. Nunca se elevarán cargas que puedan estar adheridas.
- No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por personal especializado.
- El personal operario que deba recoger el material de las plantas, debe utilizar cinturón de seguridad anclado a elemento fijo de la edificación.
- No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
- No se permitirá arrastrar o arrancar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente no se permitirá la tracción en oblicuo de las cargas a elevar. Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido para evitar el retorcimiento del cable de elevación. No se dejarán los aparatos de izar con las cargas suspendidas.
- Cuando existan zonas del centro de trabajo que no queden dentro del campo de visión del gruista, será asistido por uno o varios trabajadores que darán las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.

Estudio básico de seguridad y salud

- El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo paracaídas instalado al montar la grúa. Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma de la grúa, ésta deberá disponer de cable de vista para anclaje de cinturón.
- Al terminar el trabajo se dejará desconectada la grúa y se pondrá la pluma en veleta. Si la grúa es sobre raíles se sujetará mediante las correspondientes mordazas.

13.14. Cabestrante.

La fijación del cabestrante se efectuará a elementos no dañados del forjado, empleando tres puntos de anclaje que abarque tres viguetas cada uno.

El sistema de contrapesos está totalmente prohibido como sistema de lastrado del cabestrante.

Se dispondrá una barandilla delantera de manera que el maquinista se encuentre protegido. La altura de esta barandilla será de 0.90 m., de una resistencia de 150 kg por metro lineal.

El cable de alimentación desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación. Es necesaria una eficaz toma de tierra y un disyuntor diferencial para eliminar el riesgo de electrocución. Los mecanismos estarán protegidos mediante las tapas que el aparato trae de fábrica, como mejor modo de evitar atrapamiento o desgarros. La carga admisible deberá figurar en lugar bien visible de la máquina.

El cable irá provisto de un limitador de altura poco antes del gancho. Este limitador pulsará un interruptor que parará la elevación antes de que el gancho llegue a golpear la pluma del cabestrante y produzca la caída de la carga izada. Se impedirá que el maquinista utilice este limitador como forma asidua de parar, porque podría quedar inutilizado, pudiendo llegar a producirse un accidente en cualquier momento.

El gancho irá provisto de aldaba de seguridad, para evitar que se desprendan las cargas en una mala maniobra. Este gancho se revisará cada día, antes de comenzar el trabajo.

El lazo del cable para fijación del gancho de elevación, se fijará por medio de tres perrillos o bridas espaciadas aproximadamente 8 cm. entre si, colocándose la palanca de ajuste y las tuercas del lado del cable sometido a tracción.

Estudio básico de seguridad y salud

Se revisará diariamente el estado del cable, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía, así como las eslingas. El maquinista se situará de forma que en todo momento vea la carga a lo largo de su trayectoria. De no poder verla, se utilizará además un señalista.

El maquinista utilizará en todo momento el cinturón de seguridad, con la longitud necesaria para un correcto desempeño de sus labores, pero sin que pueda verse amenazada su seguridad. El lugar de enganche del cinturón será un punto fijo de edificio que tenga suficiente resistencia; nunca el maquinillo, pues en caso de caerse éste arrastraría consigo al maquinista. El operario que recoge la carga deberá también hacer uso del cinturón de seguridad.

El operario que engancha la carga deberá asegurarse de que ésta queda correctamente colocada, sin que pueda dar lugar a basculamiento.

Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto. Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.

Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados. Nunca se empleará la carretilla común, pues existe grave peligro de desprendimiento o vuelco del material transportado si sus brazos golpean con los forjados.

Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

13.15. Máquinas eléctricas portátiles

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

Estudio básico de seguridad y salud

- Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 voltios como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Taladro:

- Utilizar gafas antipacto o pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvos finos, utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

Esmeriladora circular:

- El operario se equipará con gafas antipacto, protección auditiva y guantes de seguridad.
- Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.
- Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.

Estudio básico de seguridad y salud

- Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente este dato viene expresado en m/s o r.p.m.; para su conversión se aplicará la fórmula:
- $m/s = (r.p.m. \times 3,14 \times \varnothing)/60$
- Siendo \varnothing = diámetro del disco en metros.
- Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.
- Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.
- Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas.
- No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.

-

13.16. Protección contra contactos eléctricos indirectos.

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (V_s), que en locales secos será de 50 voltios y en los locales húmedos de 24 voltios, por la sensibilidad en amperios del diferencial (A).

13.17. Protección contra contactos eléctricos directos.

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor. Deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento.

En general se cumplirá lo especificado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

13.18. Andamios de borriqueta.

Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

Estudio básico de seguridad y salud

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.

Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasará sin arriostrar los 3 m., y entre 3 y 6 m. se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo, así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, estarán protegidas con barandillas de 1 m. de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm. de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml.

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m. libre de todo obstáculo.

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio.

Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m. de la línea de alta tensión más próxima, o 3 m. en baja tensión.

Características de las tablas o tablonos que constituyen las plataformas:

- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4x15 cm.
- No se pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos por lías a las borriquetas.
- Estará prohibido el uso de ésta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m. de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- A partir de 2 m. de altura habrá que instalar barandilla perimetral o completa, o en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable de acero tensas.

13.19. Andamios de estructura tubular.

Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablones, carriles (perfiles "U") u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo.

Durante el montaje se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio estén unidos entre sí y arriostrados con las diagonales correspondientes.

Los andamios tubulares deben tener una plataforma de trabajo de 80 cm. de ancho como mínimo, y de paso de 60 cm. como mínimo. Deben estar provistos de una barandilla exterior de 1 m. de altura, con listón intermedio y roda pié. Los tablones que formen la plataforma de trabajo deben estar sujetos a los perfiles tubulares del andamio mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan la sujeción segura.

Para mejorar el reparto de cargas y la estabilidad del andamio, se deben utilizar siempre las placas de arranque. No se deben apoyar nunca los tubos directamente sobre el suelo.

Bajo las plataformas de trabajo se señalará o balizará adecuadamente la zona prevista de caída de materiales u objetos.

No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas sin la previa inmovilización de los mismos, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.

El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo no podrá ser superior a 0,30 m., distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical.

Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.

13.20. PROTECCIONES Y RESGUARDOS DE MÁQUINAS

Toda maquinaria utilizada durante la fase de la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso.

Las operaciones de conservación, mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.

Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y, si ello no es posible, se colocará en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.

Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.

Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

13.21. Señales óptico-acústicas de vehículos de obra

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de los elementos siguientes

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, según anexo IV del Real Decreto 485/97 de 14/4/97.

Estudio básico de seguridad y salud

- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, según anexo I del Real Decreto 1215/97 de 18/7/97.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de bombilla auxiliar.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria. Además, dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).

13.22. Albañilería (ayudas).

Los riesgos detectados son los siguientes:

- Caída de personas al vacío.
 - Caída de personas al mismo nivel.
 - Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre personas.
- Golpes por objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis de contacto con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobre esfuerzos
- Electrocutación.

Estudio básico de seguridad y salud

- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.
- Otros.

•

14. ANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

El articulado y anexos del Real Decreto 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada, se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas-herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso haga desaconsejar su utilización, sea efectivo en todo momento.

Estudio básico de seguridad y salud

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

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

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

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, caso por ejemplo de mangos agrietados o astillados.

15. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

La relación de los diferentes documentos que componen el presente trabajo se encuentra reflejada en la portada del documento.