



Universidad
de La Laguna

Escuela Superior de
Ingeniería y Tecnología

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍA

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIO
EN EL HOTEL TROPICAL

TITULACIÓN:

GRADO EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

ALUMNO: Alfonso J. Carretero Pérez.

TUTOR: Germán González Rodríguez.

JULIO 2014.

ÍNDICE GENERAL

- 1.- **Memoria Descriptiva.**
- 2.- **Memoria Justificativa.**
- 3.- **Estudio Básico de Seguridad y Salud.**
- 4.- **Pliego de condiciones.**
- 5.- **Planos.**
- 6.- **Presupuesto.**
- 7.- **Resumen (Abstract).**
- 8.- **Conclusion (Conclusion).**
- 9.- **Bibliografía.**

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

TITULACIÓN:

GRADO EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y
AUTOMÁTICA.

1.- Memoria Descriptiva

TÍTULO:

PROYECTO DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIO
EN EL HOTEL TROPICAL

AUTOR:

Alfonso J. Carretero Pérez

1.- ÍNDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- Capítulo 1 : Aspectos Generales del Proyecto.....	4
1.1.- Antecedentes.....	4
1.1.1.- Antecedentes académicos.....	4
1.1.2.- Antecedentes de la Actividad.....	4
1.1.3.- Antecedentes normativos.....	5
1.2.- Objetivo.....	5
1.3.- Peticionario.....	5
1.4.- Emplazamiento.....	6
1.5.- Descripción del edificio.....	6
1.5.1.- Zona alojativa.....	7
1.5.1.1.- Planta Baja.....	7
1.5.1.1.1.- Apartamentos.....	7
1.5.1.1.2.- Recepción.....	7
1.5.1.2.- Planta alta.....	7
1.5.1.2.1.- Apartamentos.....	8
1.5.2.- Zona no alojativa.....	8
1.5.2.1.- Planta baja.....	8
1.5.2.2.- Planta alta.....	9
1.5.3.- Otras zonas del edificio.....	9
1.5.3.1.- Local para el depósito de gas-oil.....	9
1.5.3.2.- Piscina.....	9
1.5.3.3.- Terrazas exteriores.....	9
1.6.- Reglamentación empleada.....	10
2.- Capítulo 2: Descripción de la protecciones pasivas.....	11
2.1.- Clasificación del establecimiento turístico alojativo.....	11
2.2.- Elementos de evacuación.....	11
2.2.1.- Recorridos de evacuación.....	11
2.2.1.1.- Bloque de servicios.....	11

2.2.1.2.- Bloque alojativo.....	11
2.2.2.- Ocupación.	12
2.2.3.- Ocupación Planta baja.	12
2.2.3.1.- Bloque de servicios.....	12
2.2.3.2.- Bloque alojativo.....	12
2.2.4.- Ocupación Planta alta.	12
2.2.4.1.- Bloque alojativo.....	13
2.3.- Número y disposición de salidas.	13
2.3.1.- Bloque alojativo.	13
2.3.2.- Bloque de servicios.	13
2.3.2.1.- Planta baja.....	13
2.3.2.2.- Planta alta.....	13
2.4.- Vías horizontales de evacuación.	13
2.4.1.- Bloque alojativo.	13
2.4.2.- Bloque de servicios.	14
2.4.2.1.- Planta baja.....	14
2.4.2.2.- Planta alta.....	14
2.5.- Vías horizontales de evacuación.	14
2.5.1.- Bloque alojativo.	14
2.5.2.- Bloque de servicios.	14
2.6.- Condiciones de sectorización y compartimentación.	14
2.6.1.- Estabilidad y resistencia al fuego exigible a los elementos de la estructura.....	14
2.6.2.- Elementos de partición interior, puertas de paso, registros.	15
2.6.3.- Características de las puertas resistentes al fuego.....	15
2.7.- Clase de reacción al fuego admisible en los materiales de revestimiento.	15
2.8.- Locales y zonas de riesgo especial.	16
2.8.1.- Bloque alojativo.	16
2.8.2.- Bloque de servicios.	16
2.8.2.1.- Planta baja.....	16
2.8.2.1.1.- Lencería.	16
2.8.2.1.2.- Local de lavadora y secadora.	16

2.8.2.1.3.- Dormitorio guardian.	17
2.8.2.1.4.- Trastero.....	17
2.8.2.1.5.- Maquinaria piscina.....	18
2.8.2.2.- Planta alta.	18
2.8.2.2.1.- Cocina.....	18
2.8.2.3.- Otras dependencias.	19
2.8.2.3.1.- Depósito de gas-oil.	19
3.- Capítulo 3: Descripción de las protecciones activas.	20
3.1.- Sistemas de detección.	20
3.1.1.- Sensores o detectores.	21
3.1.1.1.- Detector óptico convencional.....	21
3.1.1.2.- Detector térmico convencional de alta tempertura.....	23
3.1.2.- Central de incendios.	25
3.2.- Alerta.....	27
3.2.1.- Pulsadores de alarma.	27
3.2.2.- Señal de alerta.	29
3.3.- Alumbrado de emergencia y señalización.	30
3.4.- Extinción.....	32
3.4.1.- Extintores portátiles.	32
3.4.2.- Bocas de Incendio Equipadas.	34
3.4.3.- Grupo de bombeo.	35

1.- Capítulo 1 : Aspectos Generales del Proyecto.

1.1.- Antecedentes.

1.1.1.- Antecedentes académicos.

En el plan de estudios del Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática figura la asignatura Trabajo Fin de Grado, con la que se pretende que el alumno que está finalizando esta titulación tenga un contacto más directo con lo que va a ser su futuro profesional, confeccionando un trabajo que integre los conocimientos adquiridos con las herramientas y tecnologías que se utilizan actualmente en el sector industrial.

1.1.2.- Antecedentes de la Actividad.

El Puerto de la Cruz, en el Norte de Tenerife, es uno de los municipios turísticos más importantes de las Islas Canarias. Las actividades que se desarrollan en el mismo están directa o indirectamente relacionadas con el turismo.

Además de la belleza de los lugares de la isla, sus playas, y la temperatura constante todo el año, los turistas que llegan a Tenerife, buscan alojamientos de calidad que les permitan descansos confortables y agradables. Pero además de lo expuesto, un factor importante para elegir el alojamiento, es que ofrezca las mejores garantías de Seguridad.

El Hotel Tropical, ubicados en la zona conocida como El Botánico, en el Puerto de la Cruz, es desde hace muchos años, el lugar elegido por muchos turistas alemanes para pasar las vacaciones invernales. Los clientes de este negocio hotelero suelen repetir anualmente y tienen una edad avanzada.

Si bien mantener las condiciones de seguridad del complejo Hotel Tropical ha sido uno de los objetivos de los titulares del mismo, actualizar los sistemas de protección contra incendio a las condiciones reglamentarias y al desarrollo de la tecnología se ha convertido en una prioridad, pues los touroperadores alemanes exigen que el alojamiento disponga de las máximas garantías de seguridad.

El hotel Tropical se caracterizan por disponer de amplias zonas de paseo, pues los turistas que lo eligen, generalmente de la tercera edad, les gusta pasear en un entorno cercano al lugar donde se alojan, que les permita sentirse seguros. Además disponen de zonas comunes para favorecer actividades de grupo.

1.1.3.- Antecedentes normativos.

La Disposición Transitoria Primera del Texto refundido del Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos y del Decreto 39/1997, de 20 de marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996, y se corrigen los errores materiales, obliga, en su punto número 1, a los establecimientos turísticos alojativos existentes a la redacción de un proyecto técnico de seguridad y protección contra incendios.

1.2.- Objetivo.

El objetivo del presente proyecto será el de adecuar las condiciones de protección contra incendios del hotel Tropical, que desde hace aproximadamente treinta años se utiliza como alojamiento turístico, pues es necesario adoptar medidas para cumplir con la reglamentación vigente.

En el presente Proyecto se definirán, con las justificaciones adecuadas, las características y especificaciones que desde el punto de vista de la protección contra incendios es necesario integrar en el Hotel.

Se estudiarán, fundamentalmente, los sistemas pasivos de protección y las instalaciones que de acuerdo a las normas sea necesario disponer en esta actividad.

1.3.- Peticionario.

- Peticionario: Asignatura Proyecto Fin de Grado.
- Nombre: *Hotel Tropical*.
- Domicilio social: *C/Granados nº18, Urbanización El Durazno (Puerto de la Cruz)*.

1.4.- Emplazamiento.

El Hotel Tropical están situado en la calle *Granados*, nº 18, en la urbanización *El Durazno*, en el término municipal del *Puerto de la Cruz*, emplazamiento que está claramente definido en el plano de situación acompaña el Proyecto.



Imagen I: Plano de Situación.

1.5.- Descripción del edificio.

La superficie total del los Hotel es de 5.162 m², con una superficie construida de 3.592m² están distribuidos en dos volúmenes, uno destinado a zona alojativa, y otro a zona de servicios hosteleros y por tanto no alojativos. Consta cada uno de ellos de planta baja y alta, tal y como se observa en los planos que se adjuntan en este Proyecto.

El volumen, con forma de "U", está formado por los Apartamentos y la Recepción. Anexo a éste, en uno de sus extremos, se sitúa el volumen que contiene los servicios de hostelería de este hotel.

Se dispone además de zonas ajardinadas y paseos exteriores, así como un piscina descubierta.

1.5.1.- Zona alojativa.

1.5.1.1.- Planta Baja.

La planta baja dispone de 21 apartamentos y la Recepción. Tiene acceso, a través de la mencionada recepción, a las calles Granados y Sabaté. Comunica directamente con zonas ajardinadas exteriores pertenecientes a los apartamentos así como con el volumen de servicios y piscina. También hay un acceso a un gran jardín adjunto a este edificio de apartamentos. Tal y como se observa en los planos que se acompañan, los pasillos que llevan a cada uno de los apartamentos son exteriores.

1.5.1.1.1.- Apartamentos.

Los apartamentos de la planta baja tienen las superficies siguientes:

<u>Tipo apartamentos</u>	<u>Superficie apartamento (m²)</u>	<u>Superficie terrazas (m²)</u>	<u>Número apartamentos tipo</u>
Tipo "A"	43,20	18,30	19
Tipo "B"	54,80	27,60	1
Tipo "C"	43,20	14,15	1

Tabla I: Superficie apartamentos planta baja.

Los apartamentos de esta planta, además de contar con terraza con acceso directo por la misma al exterior, disponen de una pequeña cocina, equipada con placa eléctrica para cocinar, aseo, dormitorio y una pequeña sala de estar con sillón cama.

1.5.1.1.2.- Recepción.

En la planta baja, además de los apartamentos indicados en el apartado anterior, se dispone de una recepción, en la que se gestionarán las entradas y salidas de clientes. La superficie que ocupa esta dependencia es de 22 m².

A través de la recepción se comunica con la calle, con los apartamentos de la planta baja y da acceso a una escalera que conduce a los apartamentos de la planta alta.

1.5.1.2.- Planta alta.

A la planta alta de este edificio se accede a través de las diferentes escaleras que podemos observar en los planos, que desde la planta planta baja. Se tiene, desde este nivel,

comunicación directa con el volumen de servicios, y con las zonas ajardinadas exteriores del mismo, así como con la piscina.

En la planta alta se dispone también de 21 apartamentos.

1.5.1.2.1.- Apartamentos.

Los apartamentos de la planta alta tienen las superficies siguientes:

<u>Tipo apartamentos</u>	<u>Superficie apartamento (m2)</u>	<u>Superficie terrazas (m2)</u>	<u>Número apartamentos tipo</u>
Tipo "D"	43,00	5,10	18
Tipo "E"	43,30	5,10	1
Tipo "F"	64,00	5,10	1
Tipo "G"	54,00	5,10	1

Tabla II: Superficie apartamentos planta alta.

Los apartamentos de esta planta, cuentan con terraza, pequeña cocina, equipada con placa eléctrica para cocinar, aseo, dormitorio y una pequeña sala de estar con sillón cama.

1.5.2.- Zona no alojativa.

El volumen de servicios dispone igualmente de dos plantas a las que se tiene acceso en ambas desde el exterior. En ella se ubicarán tanto los servicios administrativos como los servicios de hostelería.

1.5.2.1.- Planta baja.

En la planta baja se ubican las siguientes dependencias:

<u>Dependencia</u>	<u>Superficie (m2)</u>
Dormitorio guardián	13,30
Salón	14,40
Office	6,50
Aseo guardián	2,60
Sauna	18,40
Trastero	16,30
Administración	17,70
Sala de máquinas piscina	11,13
Local lavadora y secadora	14,50
Lencería	15,60

Tabla III: Superficies dependencias planta baja.

1.5.2.2.- Planta alta.

A la planta alta se tiene acceso tanto desde el nivel segundo del volumen de apartamentos como desde las terrazas exteriores y piscina del edificio. En esta planta del volumen de servicios se ubican las siguientes dependencias:

Dependencia	Superficie (m2)
Biblioteca	14,20
Aseos con acceso exterior	7,30
Aseo con ducha interior	6,30
Cocina	13,20
Bar	12,30
Comedor	48,50

Tabla IV: Superficies dependencias planta alta.

1.5.3.- Otras zonas del edificio.

Además de los volúmenes descritos en los apartados anteriores, se cuenta en este edificio de apartamentos con una edificación independiente para alojar un depósito de gas-oil, una piscina, así como terrazas exteriores ajardinadas.

1.5.3.1.- Local para el depósito de gas-oil.

Para suministrar el combustible necesario para la pequeña caldera que acondiciona el agua de la piscina a la temperatura adecuada, se dispone en este edificio de apartamentos de un depósito de combustible. Dicho depósito se aloja en una edificación de uso exclusivo, y que no dispone de edificios anexas. La superficie útil de esta edificación es de 15,8 m².

1.5.3.2.- Piscina.

Para disfrutar del buen tiempo que tiene el Puerto de la Cruz en todas las estaciones del año, tiene este hotel una piscina exterior. Junto a ella se colocan las hamacas para tomar el sol.

La superficie de la piscina será 56,5 m².

1.5.3.3.- Terrazas exteriores.

Otro de los atractivos de este establecimiento turístico es las amplias terrazas exteriores con abundante vegetación que se dispone en el edificio.

1.6.- Reglamentación empleada.

La reglamentación que se ha empleado en la confección de este Proyecto la indicamos a continuación:

- Texto refundido del Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos y del Decreto 39/1997, de 20 de marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996, y se corrigen los errores materiales.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de insyalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 485/97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 486/97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas Seguridad y Salud de lugares de trabajo.

- Real Decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las isposiciones 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 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

2.- Capítulo 2: Descripción de la protecciones pasivas.

Para conseguir una fácil y rápida evacuación de los ocupantes del edificio, las diversas normativas determinan el ancho mínimo de los pasillos, escaleras y puertas de evacuación, las distancias máximas a recorrer hasta llegar a un lugar seguro, así como disposiciones constructivas (apertura de las puertas en el sentido de la evacuación, escaleras con pasamanos,...). También se establecen recorridos de evacuación protegidos (pasillos y escaleras).

2.1.- Clasificación del establecimiento turístico alojativo.

Dada las características del edificio objeto de este Proyecto, este establecimiento se clasificará como de **Categoría I grupo B**.

2.2.- Elementos de evacuación.

2.2.1.- Recorridos de evacuación.

2.2.1.1.- Bloque de servicios.

En el volumen no alojativo se consideran como orígenes de evacuación las puertas de salida de las locales del mismo.

2.2.1.2.- Bloque alojativo.

Los apartamentos Tipo "A" , "C" , "D" y "E" , tendrán como origen de evacuación la puerta de los mismos por tener una superficie menor de 50 m².

Por otro lado, los apartamentos Tipo "B" , "F" y "G" , su origen de evacuación no se encuentra en la puerta, por lo que presenta un recorrido de evacuación que se muestra en los planos correspondientes que se adjuntan al Proyecto.

2.2.2.- Ocupación.**2.2.3.- Ocupación Planta baja.****2.2.3.1.- Bloque de servicios.**

A continuación se muestra la tabla con la ocupación de la Planta baja del Bloque de servicios.

<u>Dependencias</u>	<u>Ocupación (personas)</u>
Dormitorio guardián	1
Salón	1
Office	1
Sauna	9
Trastero	1
Administración	2
Sala de máquinas piscina	1
Local lavadora y secadora	1
Lencerría	2
TOTAL	19

Tabla V: Ocupacion Planta baja Bloque servicios.

2.2.3.2.- Bloque alojativo.

A continuación se muestra la tabla con la ocupación de la Planta baja del Bloque alojativo

<u>Dependencias</u>	<u>Ocupación (personas)</u>
Zona apartamentos	65
TOTAL	65

Tabla VI: Ocupación Planta baja Bloque alojativo.

2.2.4.- Ocupación Planta alta.

A continuación se muestra la tabla con la ocupación de la Planta alta del Bloque de servicios

<u>Dependencias</u>	<u>Ocupación (personas)</u>
Biblioteca	7
Cocina	1
Bar	12
Comedor	24

TOAL	44
-------------	-----------

Tabla VII: Ocupación Planta alta Bloque servicios.

2.2.4.1.- Bloque alojativo.

A continuación se muestra la tabla con la ocupación de la Planta baja del Bloque Alojativo

Dependencias	Ocupación (personas)
Zona apartamentos	51
TOTAL	51

Tabla VIII: Ocupación Planta alta Bloque alojativo.

2.3.- Número y disposición de salidas.

2.3.1.- Bloque alojativo.

Este bloque no presentará salidas, lo cual esta justificado en la Memoria Justificativa.

2.3.2.- Bloque de servicios.

2.3.2.1.- Planta baja.

En la planta baja del edificio, y siguiendo el criterio seguido para las dependencias de la misma, no es necesario nada más que una sola salida ya que cumple con los requisitos para ello. Además dicha salida da directamente al exterior, a un espacio descubierto, capaz de alojar a las personas que ocupen el volumen no alojativo y tiene acceso a la red viaria.

2.3.2.2.- Planta alta.

La planta alta cumple con los requisitos necesarios para disponer de una sola salida. Esta se realiza a través del pasillo de evacuación que da a una salida directa al exterior, terraza descubierta, con capacidad suficiente para acoger a las 45 personas de ocupación máxima de esta planta. Dicha terraza comunica a su vez con la red viaria.

2.4.- Vías horizontales de evacuación.

2.4.1.- Bloque alojativo.

El bloque alojativo, al no disponer de salidas, implica que no presente vías horizontales de evacuación.

2.4.2.- Bloque de servicios.

2.4.2.1.- Planta baja.

El ancho del pasillo de evacuación es de 1 metro. Además la puerta de salida al exterior tiene un ancho de 0,8 metros y abrirá en el sentido de la evacuación. Dicha puerta dispone de un mecanismo de apertura que funciona mediante suave presión.

2.4.2.2.- Planta alta.

El ancho del pasillo de evacuación es de 1 metro, la puerta de salida al exterior tiene un ancho de 0,8 metros y abrirá en el sentido de la evacuación. La apertura de esta puerta tiene un mecanismo que hace fácil su apertura.

2.5.- Vías horizontales de evacuación.

2.5.1.- Bloque alojativo.

No dispone de vías horizontales de evacuación, quedando justificado en el documento Memoria Justificativa.

2.5.2.- Bloque de servicios.

En este edificio se disponen de varias escaleras para la evacuación descendente de la planta alta.

2.6.- Condiciones de sectorización y compartimentación.

2.6.1.- Estabilidad y resistencia al fuego exigible a los elementos de la estructura.

Según la información descrita en el proyecto de edificación, la estructura del edificio está realizada en hormigón armado con forjados de pisos ejecutados con viguetas y bovedillas de 35 cm de espesor. Los pilares son de planta cuadrada de dimensiones de 35x35 cm por lo que la resistencia y estabilidad al fuego será superior a los 90'.

Las bovedillas y vigas que constituyen los forjados tienen 35 cm de espesor por lo que tendrán un grado de estabilidad y resistencia al fuego superior a los 120'.

Los tramos de la escalera del edificio no alojativo tienen paredes de 15 cm de espesor y están ejecutados con bloques huecos de hormigón vibrado, por lo que su resistencia al fuego será de 90'.

2.6.2.- Elementos de partición interior, puertas de paso, registros.

Según la información descrita en el proyecto de edificación, las paredes que separan las diferentes dependencias de este edificio alojativo de los pasillos de evacuación están ejecutadas con bloques huecos de hormigón vibrado con revestimiento de mortero (M0) en ambas caras con resistencia al fuego total superior a RF-60'.

La puerta de paso al cuarto donde se almacenan los productos de limpieza y utensilios para la misma situado en la planta baja tendrá una RF-30'.

Las puertas de acceso a los locales de riesgo especial que se describirán en un apartado posterior en este Anexo tendrán una RF-60'.

2.6.3.- Características de las puertas resistentes al fuego.

En el edificio no alojativo se instalarán puertas cortafuegos en los locales de riesgo especial, que ya se describirán, en la sectorización de la escalera que comunica la planta alta con la baja, y en el local de oficio de la planta baja. La finalidad de estas puertas es proteger las aberturas practicadas en las paredes en muros cortafuegos. El material que se utilizará en todos los casos en este edificio no alojativo serán puertas cortafuegos de chapara de acero con relleno de lana de roca de alta densidad. Todas ellas giratorias sobre bisagras, con resorte de cierre automático.

2.7.- Clase de reacción al fuego admisible en los materiales de revestimiento.

Los materiales utilizados como revestimiento o acabado superficial en los suelos de los pasillos de evacuación, escalera y resto de dependencias del edificio no alojativo son de materiales cerámicos considerados por tanto de la clase M0. Igualmente, ocurre con las paredes de todas las dependencias de ese edificio, que están constituidas por bloques huecos de hormigón vibrado, enlucidas con mortero y revestidas con escayola, por lo que tendrán también

consideración de materiales de clase MO. No se instalarán en las dependencias cortinajes u otros elementos suspendidos de decoración que no tengan Clase M1 o M0.

2.8.- Locales y zonas de riesgo especial.

2.8.1.- Bloque alojativo.

No presenta zonas de riesgo especial y así se justifica en el documento Memoria Justificativa.

2.8.2.- Bloque de servicios.

En el edificio no alojativo nos encontraremos con **locales de riesgo especial bajo**. A continuación describiremos cada uno de ellos.

2.8.2.1.- Planta baja.

2.8.2.1.1.- Lencería.

La lencería de este edificio de apartamentos tiene una superficie de 15,8 m². Por tanto, se considera local de riesgo especial bajo. Tal y como se puede observar en los planos de planta que se adjuntan, la longitud del recorrido de evacuación en el interior del local hasta la salida del mismo es muy inferior a los 15 metros.

Las paredes de la lencería están construidas con bloques huecos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, con lo que la resistencia al fuego de la misma será superior a los 90' exigidos. El techo ejecutado con bovedillas y viguetas de hormigón presenta una estabilidad al fuego superior a 90'.

La puerta de salida del local es de resistencia al fuego 60', da directamente al exterior del mismo, tal y como se puede observar en el plano de planta que se adjunta en este Proyecto. Dicha puerta es totalmente abatible sobre la fachada.

2.8.2.1.2.- Local de lavadora y secadora.

En este edificio de apartamentos sólo se realiza el lavado de algunos tejidos de lencería del comedor para el servicio de desayunos, ya que la ropa de cama de los apartamentos se lava

en una lavandería exterior. Sus dimensiones son de $14,50 \text{ m}^2$, este local está clasificado de riesgo especial bajo.

Las paredes del local están construidas con bloques huecos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, con lo que la resistencia al fuego de la misma será superior a los 90' exigidos. El techo ejecutado con bovedillas y viguetas de hormigón presenta una estabilidad al fuego superior a 90'.

La puerta de salida del local es de resistencia al fuego 60', da directamente al exterior del mismo, tal y como se puede observar en el plano de planta que se adjunta en este Proyecto. Dicha puerta es totalmente abatible sobre la fachada.

2.8.2.1.3.- Dormitorio guardián.

El dormitorio del guardián que se encargará de vigilar el edificio en el turno de noche, tiene una superficie muy inferior a los 100 m^2 , concretamente dispone de $13,30 \text{ m}^2$, por ello se considera local de riesgo especial bajo. Se dispone de un pequeño aseo ($2,60 \text{ m}^2$) para este trabajador, adjunto a la habitación.

Las paredes del local están construidas con bloques huecos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, con lo que la resistencia al fuego de la misma será superior a los 90' exigidos. El techo ejecutado con bovedillas y viguetas de hormigón presenta una estabilidad al fuego superior a 90'.

Una de las puerta de salida del local da directamente al exterior del mismo, tal y como se puede observar en el plano de planta que se adjunta en este Proyecto. Dicha puerta es totalmente abatible sobre la fachada, pero la puerta de acceso al dormitorio y aseo será de RF-60.

2.8.2.1.4.- Trastero.

En la planta baja se dispone de un pequeño trastero de $16,30 \text{ m}^2$, que tiene consideración de local de riesgo especial bajo.

Las paredes del local están construidas con bloques huecos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, con lo que la resistencia al fuego de la misma será superior a los 90' exigidos. El techo ejecutado con bovedillas y viguetas de hormigón presenta una estabilidad al fuego superior a 90'.

La puerta que comunica al trastero con el pasillo de la planta baja es RF-60.

2.8.2.1.5.- Maquinaria piscina.

El sistema de filtración de la piscina así como el acondicionado de agua están dispuestos en un pequeño local de 11 m², que puede tener consideración de local de riesgo especial bajo, al poderse asimilar el mismo a un taller de mantenimiento inferior a los 20 m².

Las paredes del local están construidas con bloques huecos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, con lo que la resistencia al fuego de la misma será superior a los 90' exigidos. El techo ejecutado con bovedillas y viguetas de hormigón presenta una estabilidad al fuego superior a 90'.

La puerta que comunica con el trastero, lugar por el que se accede, es de resistencia al fuego 60'.

2.8.2.2.- Planta alta.

2.8.2.2.1.- Cocina.

La cocina situada en la planta alta, y que sólo se utiliza para preparar desayunos, ya que este edificio no cuenta con servicio de restauración, tiene una superficie de 14,3 m², y es considerada de *riesgo especial bajo*. Las instalaciones contra incendios de las que dispondrá esta cocina se describirán en apartados posteriores. Como local de riesgo especial, sus paredes son RF-90 y la puerta de acceso a la misma es RF-60.

La cocina dispondrá de la adecuada instalación para la extracción de humos mediante campana. La campana estará construida con material M0. Los conductos son independientes de toda extracción o ventilación y de uso exclusivo para la cocina.

2.8.2.3.- Otras dependencias.

2.8.2.3.1.- Depósito de gas-oil.

En una edificación de uso exclusivo para ello y separado del resto del edificio, se dispone de un local para el depósito de gas oil. Dado que el mismo se encuentra totalmente separado del resto del establecimiento podemos considerarlo como *riesgo especial bajo*.

Las paredes del local están construidas con bloques huecos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, con lo que la resistencia al fuego de la misma será superior a los 90' exigidos. El techo ejecutado con bovedillas y viguetas de hormigón presenta una estabilidad al fuego superior a 90'.

Dicho tanque dispone de tubería de ventilación con diámetro interior de 40 mm que accede al aire libre por su parte superior.

La puerta por la que se accede al local, es de de resistencia al fuego 60'.

3.- Capítulo 3: Descripción de las protecciones activas.

Son aquellas que implican una acción directa, en la utilización de instalaciones y medios para la protección y lucha contra los incendios.

Se dividen en varios tipos.

– **Detección:**

Mediante detectores automáticos (de humos, de llamas o de calor, según las materias contenidas en el local) o manuales (timbres que cualquiera puede pulsar si ve un conato de incendio).

– **Extinción:**

Mediante agentes extintores (agua, polvo, espuma, nieve carbónica), contenidos en extintores o conducidos por tuberías que los llevan hasta unos dispositivos (bocas de incendio, hidrantes, rociadores) que pueden funcionar manual o automáticamente.

– **Alerta y Señalización:**

Se da aviso a los ocupantes mediante timbres o megafonía y se señalan con letreros en color verde (a veces luminosos) las vías de evacuación. Hay letreros de color encarnado señalando las salidas que no sirven como recorrido de evacuación. También debe de haber un sistema de iluminación mínimo, alimentado por baterías, que permita llegar hasta la salida en caso de fallo de los sistemas de iluminación normales del edificio.

Los sistemas automáticos de Alerta se encargan también de avisar, por medios electrónicos, a los bomberos. En los demás casos debe encargarse una persona por teléfono.

3.1.- Sistemas de detección.

El volumen alojativo no requiere de sistemas de detección de incendio, quedando justificado esto en la memoria justificativa del proyecto.

En cambio el volumen no alojativo si requiere de sistemas de detección se utilizará:

- Detector óptico convencional.

- Detector térmico convencional de alta temperatura.
- Centralita de incendio.

3.1.1.- Sensores o detectores.

Se utilizará el detector conveniente en cada uno de los locales que forman el bloque de servicios.

3.1.1.1.- Detector óptico convencional.

Este tipo de detector se instalará en las siguientes dependencias de la planta baja, Dormitorio guardián, Salon, Office, Trastero y Administración.

En la planta alta en los siguientes locales, Biblioteca, Bar y Comedor.

Se utilizará el detector DOD-220 de la marca **Detnov**.



Imagen II: Detector Óptico convencional.

El detector DOD-220 está basado en una cámara de detección tipo laberinto, que gracias a su diseño en altura evita las corrientes de aire y facilita la conducción del humo al sensor. El principio de detección está basado en el efecto Tyndall, es decir, al entrar humo en el interior de la cámara óptica, este provoca que el receptor reciba señal infrarroja del emisor, debido a las reflexiones de la señal infrarroja en el humo, provocando el estado de alarma del detector. La cámara está protegida con una rejilla que evita la entrada de suciedad e insectos, fácilmente

sustituible en caso de necesidad. Este detector también incorpora algoritmos de compensación de la suciedad de la cámara, que evita falsas alarmas por suciedad con el transcurso del tiempo, y retrasa el mantenimiento del equipo.

Los detectores convencionales de la Serie 200 requieren de la base Z-200 para su conexión. La base incluye una opción de bloqueo que evita su manipulación, siendo necesaria una herramienta para su extracción.

Los detectores de esta serie no precisan polaridad en su instalación gracias a la tecnología que incorpora, característica que ahorra errores en el conexionado, y genera un gran ahorro en el tiempo de ejecución de la obra.

El área de cobertura es de 60 m² y la altura máxima de instalación es de 12 metros.

Características técnicas:
Detector Tensión de Trabajo: de 9 a 28VDC Consumo en reposo: < 100 µA Consumo en alarma: < 100 mA
Conexionado 2 x 1,5 mm ² trenzado conexión a base Z-200
Entorno Temperatura trabajo: De -10°C a 70°C Humedad relativa: 95% sin condensación Índice IP: IP20
Características físicas: Cabeza (altura x diámetro): 42 mm x 100 mm Base (altura x diámetro): 5 mm x 100 mm Material: ABS
Certificación EN54-7 Nº certificado: 0370-CPD-0880

Tabla IX: Características técnicas detectores ópticos convencionales.

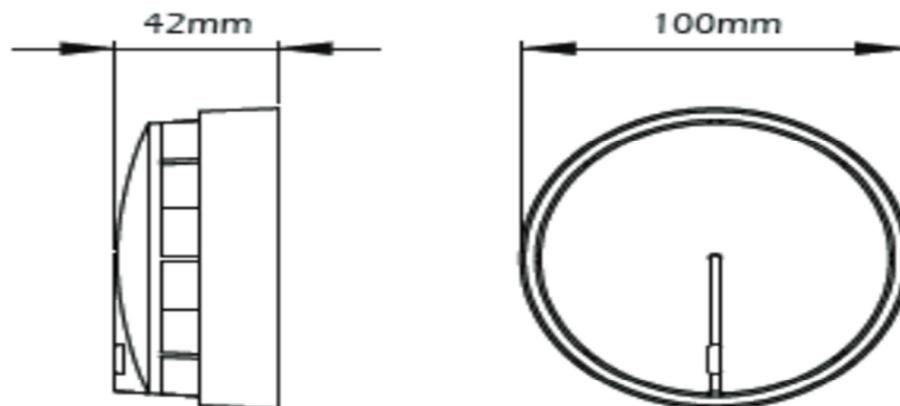


Imagen III: Dimensiones detector óptico convencional.

3.1.1.2.- Detector térmico convencional de alta temperatura.

Estos detectores se instalarán en la Sauna, Sala de máquinas piscina, Local lavadora y secadora y Lencería en la planta baja.

Por otro lado se colocarán en la cocina en la planta alta.

Se utilizará el detector DTD-215 de la marca **Detnov**.



Imagen IV: Detector Térmico convencional de alta temperatura.

El detector DTD-215 funciona por un incremento de temperatura rápido en un tiempo concreto (definido en la norma EN54-5 para detectores de Grado C) o por alcanzar los 78°C, en ambos casos el detector entrará en estado de alarma, indicando este estado con el led que incorpora.

Los detectores convencionales de la Serie 200 requieren de la base Z-200 para su conexión. La base incluye una opción de bloqueo que evita su manipulación, siendo necesaria una herramienta para su extracción.

Los detectores de esta serie no precisan polaridad en su instalación gracias a la tecnología que incorpora, característica que ahorra errores en el conexionado, y genera un gran ahorro en el tiempo de ejecución de la obra.

El área de cobertura es de 20 m² y la altura máxima de instalación es de 6 metros.

Características técnicas:
Detector Tensión de Trabajo: de 9 a 28VDC Consumo en reposo: < 100 µA Consumo en alarma: < 100 mA
Conexionado 2 x 1,5 mm ² trenzado conexión a base Z-200
Entorno Temperatura trabajo: De -10°C a 70°C Humedad relativa: 95% sin condensación Índice IP: IP20
Características físicas: Cabeza (altura x diámetro): 40 mm x 100 mm Base (altura x diámetro): 5 mm x 100 mm Material: ABS
Certificación EN54-5 Nº certificado: 0370-CPD-0879

Tabla X: Características técnicas detectores térmicos convencionales de alta temperatura.

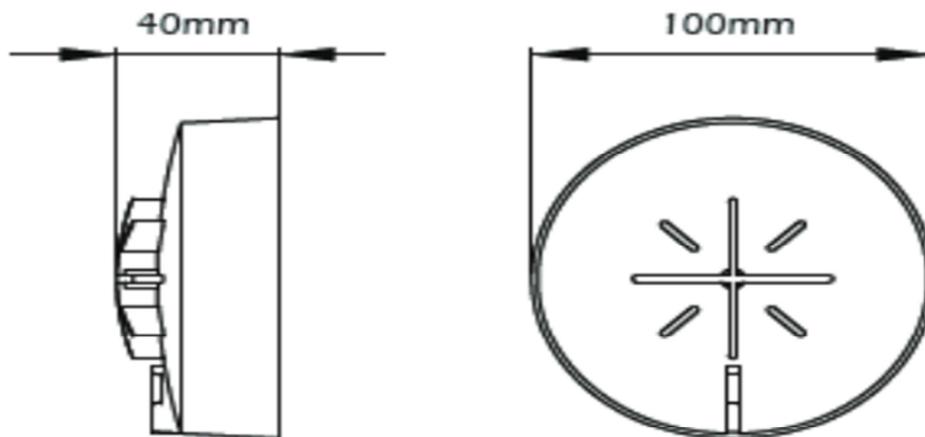


Imagen V: Dimensiones detector térmico convencional de alta temperatura.

3.1.2.- Central de incendios.

La centralita de detección origina una serie de señales de alarma y comanda acciones. En este edificio se sitúa la centralita en la planta baja en lugar fácilmente visible y accesible, de forma que sus señales pueden ser percibidas.

Para facilitar la rápida localización de un incendio, las diferentes partes del edificio se dividirán en zonas.

Se utilizará la CCD-108 de la marca **Detnov**.

Central de detección de incendios convencional de 8 zonas, discrimina entre alarma de pulsador y alarma de detector, salidas por relé para el estado de alarma y el estado de avería, 2 salidas de sirenas supervisadas, salidas de alimentación auxiliar permanente y reseteable y una entrada configurable. También tiene la posibilidad de conectar tarjetas opcionales como tarjetas de relés, tarjeta de sirenas supervisadas, y tarjetas de comunicación para permitir el control remoto y la integración con otros sistemas.



Imagen VI: Central de incendios.

<p>Características técnicas</p> <p>Central Tensión de Alimentación: 90-264 VAC Capacidad Baterías: 2 x 2,3 Ah / 2 x 7,5 Ah Zonas: - Corriente máxima en alarma de la zonas: 82 mA - Corriente máxima en reposo para detectores: 3,5 mA - Número máximo de detectores por zonas: 32 - Resistencia máxima de la línea de zonas: 44 ohmios Salidas Sirenas: - Carga máxima: 500 mA por salida - Retardo seleccionable en placa de: 0 - 10 minutos Salidas de Relés libres de tensión: 10 A a 30VCC Salida 24V auxiliar: 500 mA Salida 24V reseteable: - Carga máxima: 500 mA - Tiempo de reposición: 5 segundos</p>
<p>Características físicas Tamaño: 439 x 268 x 112 mm Tamaño con embalaje: 443 x 285 x 127 mm Peso (sin baterías): 1,9 kg</p>
<p>Certificación EN54-2 y EN54-4 Nº certificado: 0370-CPD-0858</p>

Tabla XI: Características técnicas central de incendios.

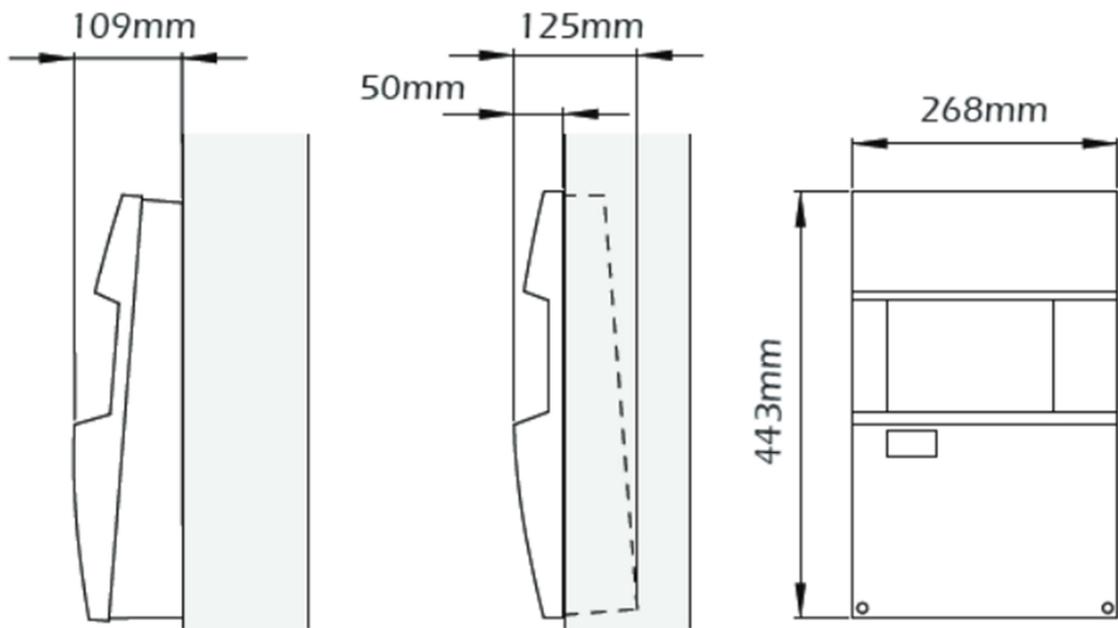


Imagen VII: Dimensiones central de incendios.

3.2.- Alerta.

3.2.1.- Pulsadores de alarma.

Los pulsadores están conectados a la central de incendios.

Se utilizarán los pulsadores de alarma PCD-100 de la marca **Detnov**.

El pulsador convencional PCD-100 es un elemento esencial para la generación de alarma de pulsador en el sistema convencional. El pulsador está conectado directamente a la zona (Incluye resistencia de 100 ohmios 2W para el nivel de alarma en el sistema convencional).

Una vez activado, se mantiene activo hasta que un rearme manual se realiza con la llave.



Imagen VIII: Pulsador de alarma.

<u>Características técnicas</u>
Pulsador Tensión de Trabajo: de 9 a 28VCC Consumo en reposo: < 100 μ A Consumo en alarma: < 100 mA
Conexión 2 x 1,5 mm ² trenzado
Características físicas Dimensiones: 87 x 87 x 58,5 mm Material: ABS
Certificación EN54-11

Tabla XII: Características técnicas pulsador de emergencia.

Además presnetará una protección, que será una tapa basculante DMN782 de la marca **KILSEN**, es una cubierta protectora para pulsadores manuales de alarma (MCP) de las series DM700, DMN700, DM2000 y KAL455. Esta protección, previene de activaciones accidentales y obliga al usuario del sistema a realizar dos pasos para realizar la activación de las alarmas manuales.



Imagen IX: Tapa basculante pulsador de alarma.

3.2.2.- Señal de alerta.

Se utilizaran las sirenas SCD-110 de la marca **Detnov**.

La sirena SCD-110 es una sirena de alta eficiencia, bajo consumo y 3 con tres tonos combinado con una señalización luminosa de LEDs ultra-eficientes.

Características técnicas
Sirenas Tensión de Trabajo: de 20 a 28VCC Consumo en alarma @24V: 7 mA Volumen @ 1 m :87,5 dB(A) Tonos: - Frecuencia barrido rápida : 800 Hz a 970 Hz @ 9 Hz - Frecuencia barrido media : 800 Hz a 970 Hz @ 3 Hz - Frecuencia barrido baja : 800 Hz a 970 Hz @ 1 Hz
Entorno Temperatura trabajo: De -10°C a 60°C Humedad relativa: 95% sin condensación Índice IP: IP45
Características físicas Dimensiones: 69,6 mm x 92 mm Material: ABS
Certificación SCD-100 certificada EN54-3

Tabla XIII: Características técnicas sirena de alerta.

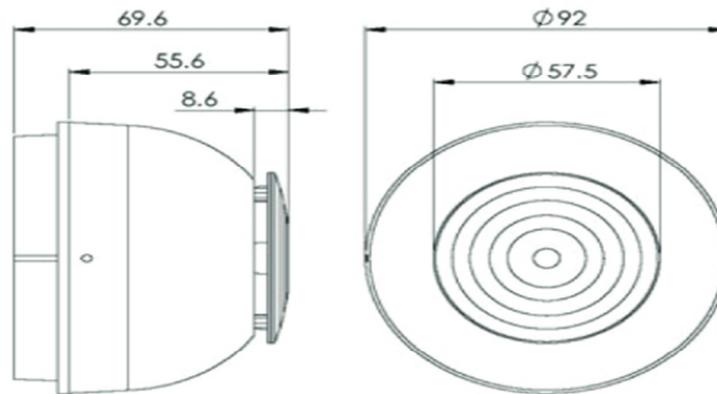


Imagen X: Dimensiones siren de alerta.

3.3.- Alumbrado de emergencia y señalización.

Alumbrado de emergencia se utiliza para la circulación y el reconocimiento de obstáculos por otro lado la señalización:

- Puertas, escaleras, salidas y caminos que conduzcan a vías de evacuación. Señal visible de día y de noche.
- Equipos y elementos de protección y extinción de incendios de uso manual que no sean fácilmente visibles, así como los fondos de saco.
- Habitaciones numeradas.
- Planos del plan de emergencia en recepción.
- Vestíbulos de planta.
- Puerta de las habitaciones.
- Salas de uso común (aforo).
- Rótulos de prohibido fumar (peligro de incendio y/o explosión).
- Cálculo del aforo de las salas de uso común (coeficiente de ocupación).

SEÑALES DE SALVAMENTO Y SOCORRO.

- Son de forma rectangular o cuadrada.
- Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal)

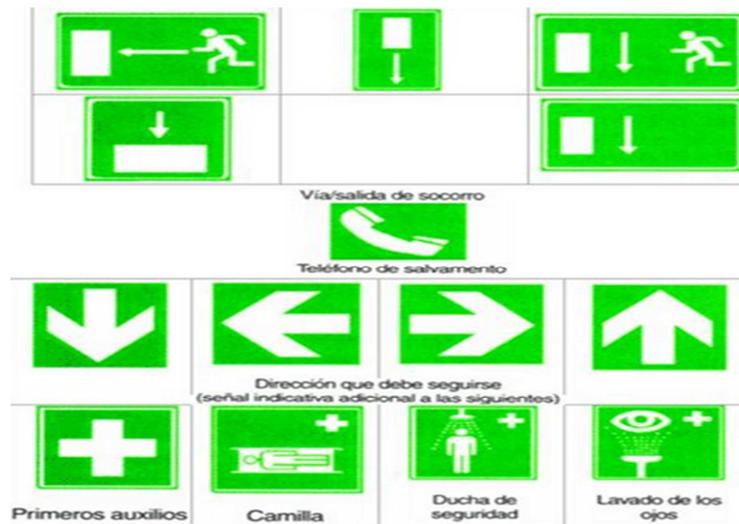


Imagen XI: Señales de salvamento.

SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.

- Forma rectangular o cuadrada.
- Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



Imagen XII: Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.

Las luminarias a utilizar serán de la marca SAFT IBÉRICA o similar, utilizando lámparas fluorescentes que cumplirán con la Norma UNE 20.392.75. Utilizarán baterías Níquel Cadmio. Se elegirán el modelo de las mismas en función del flujo luminoso necesario para cada dependencia.

Características de estas luminarias:

- No se sulfata
- No desprende gases corrosivos
- Soporta descarga total
- Ideal para bajas temperaturas
- Inspección del nivel de agua cada 3 años
- Mínimo consumo de energía
- Reflectores dirigibles
- Totalmente automático
- Sólida construcción
- Esmalte horneado
- Rangos de servicio de 2 a 4 horas

3.4.- Extinción.

3.4.1.- Extintores portátiles.

Los extintores se ubicaran en la totalidad del edificio, cuya distribución que da reflejada en los correspondientes planos. En cuanto a su emplazamiento, se tiende a situar los extintores en las proximidades a los accesos a recintos (mejora las condiciones de seguridad a la hora de su utilización) y salidas principales al exterior. De igual forma, los extintores irán ubicados de tal forma que:

- Sean fácilmente visibles y accesibles
- Estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse un incendio
- Se colocaran próximos a las vías de evacuación

- Se fijaran a los parámetros verticales, de modo que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.

La óptima situación de los extintores vendrá dada por la necesidad de que siempre haya un extintor en los lugares con mayor probabilidad de originarse un incendio, teniendo en cuenta que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un extintor no sea superior a los 15 m.

Se utilizarán extintores de Polvo ABC 6kg EFICACIA 21A - 113B.



Imagen XIII: Extintor portátil.

Características:

- Presión incorporada, Nitrógeno (N2).
- Válvula de disparo rápido.
- Manómetro autocomprobable, y dispositivo para comprobación de la presión interna.
- Cuerpo del extintor de chapa de acero laminado. Incluido soporte pared.

3.4.2.- Bocas de Incendio Equipadas.

La instalación de las bocas de incendio equipadas, estará compuesta por:

- Fuente de abastecimiento de agua
- Red de tuberías de agua
- Bocas de incendio equipadas

Fuente de abastecimiento de agua: Se hace desde un aljibe que el Hotel dispone de unos 45 m³, para abastecer al bloque de servicios y a las bocas de incendio equipadas, el aljibe tiene las siguientes medidas 3 metros de largo, 3 metros de ancho y una altura de 5 metros. El aljibe dispone de una tubería que abastece al bloque no alojativo llega a una altura de 3,5 metros y otra que abastece la red de las Bocas de incendio que tiene que ser de 12m³, por lo que la ésta llegará prácticamente hasta el fondo para poder disponer de dichos metros cúbicos cuando se produzca un incendio.

Red de tuberías de agua: En cuanto a la Red de tuberías de agua de esta instalación se ejecutara en instalación vista en la planta baja desde el aljibe hasta la lencería, durante su recorrido por la lencería, lavadora y secadora domestica, trastero y administración se realizará de forma cubierta, y empotrada o en el interior de falso techo, al igual que en la planta alta. La red de tuberías se protegerá de la corrosión y acciones mecánicas en aquellas zonas donde se prevé que pueda estar sometida a alguno de estos riesgos. Esta red será específica, no permitiéndosele las tomas de agua para otra utilización

Bocas de incendio equipadas: Las BIE a colocar serán del tipo normalizado de 25 mm de diámetro, equipadas con boquilla, lanza, 20 m de manguera, racor, válvula, manómetro y armario. Las bocas de incendio se instalaran en los lugares indicados en los planos.

Las Bies estará alojada en un armario, dotado de una puerta y equipados con una cerradura para impedir su uso por personas no autorizadas, para realizar las respectivas tareas de mantenimiento, salvo en caso de emergencia, ya que esta puerta dispone de un vidrio frontal que deba romperse, sin producir heridas a las personas que pretenden utilizar la boca de incendios.

También dispondrá de una válvula de cierre de abastecimiento de agua, de forma que no se pueda utilizar sino después de la apertura del abastecimiento del agua con la válvula de cierre manual. Esta válvula puede ser de tipo globo.

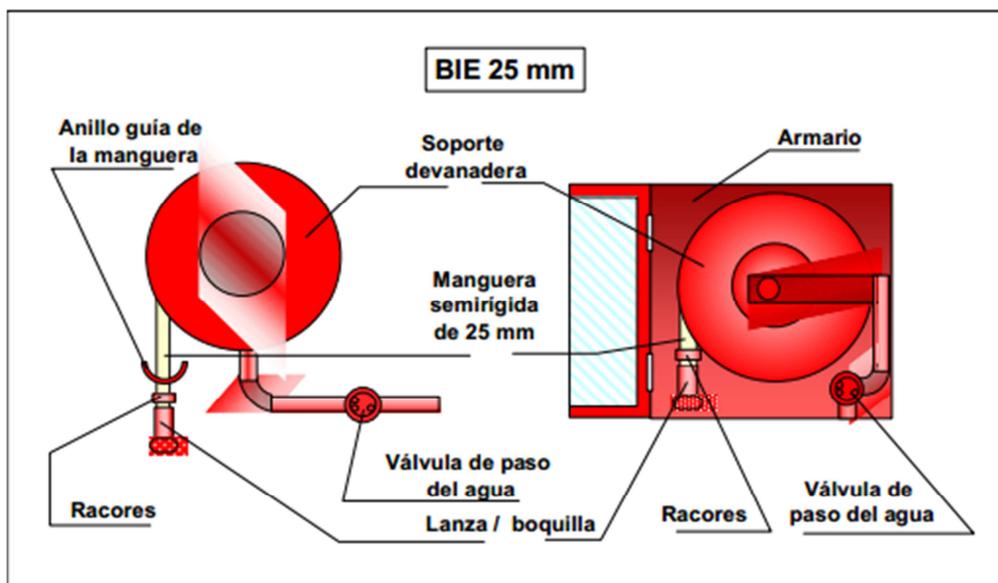


Imagen XIV: Boca de incendio equipada.

3.4.3.- Grupo de bombeo.

Ante la eventualidad de un incendio y cuando se produce una demanda de agua, por la apertura de una boca de incendio, el equipo de bombeo proporciona el caudal requerido por el sistema poniendo en servicio su bomba principal y alimentando así todos los puntos requeridos.

Se utilizará un grupo normalizado UNE 23-500-90, de la serie AF 3M con bomba de acero inoxidable de la marca **ebara**, concretamente el AF 3M 32-200/5.5, ya que están diseñados para cubrir las necesidades de las pequeñas instalaciones de extinción provistas básicamente de una red de Bocas de Incendio Equipadas, donde se requiera un grupo constituido por una bomba principal más una auxiliar jockey accionadas por motor eléctrico y conforma a la normativa UNE 23-500-90.

Las bombas principales suministran el caudal y la presión requeridos por el sistema.

La bomba auxiliar o jockey es una pequeña bomba accionada eléctricamente, cuyo arranque y parada es automático y su función es mantener constantemente presurizada la red contra incendios, compensando así las posibles pérdidas que pudieran producirse en la instalación.

Construidos en base al tipo de bomba principal utilizada, de la serie 3M, normalizada según DIN 24255, de tipo monobloc, compacto con el cuerpo, eje e impulsor construidos en acero inoxidable, particularmente indicada para aplicaciones tales como abastecimiento de agua y especialmente apropiada para su aplicación en grupos contra incendios, sustituyendo a las clásicas bombas de fundición, aportando todas las ventajas del acero inoxidable.

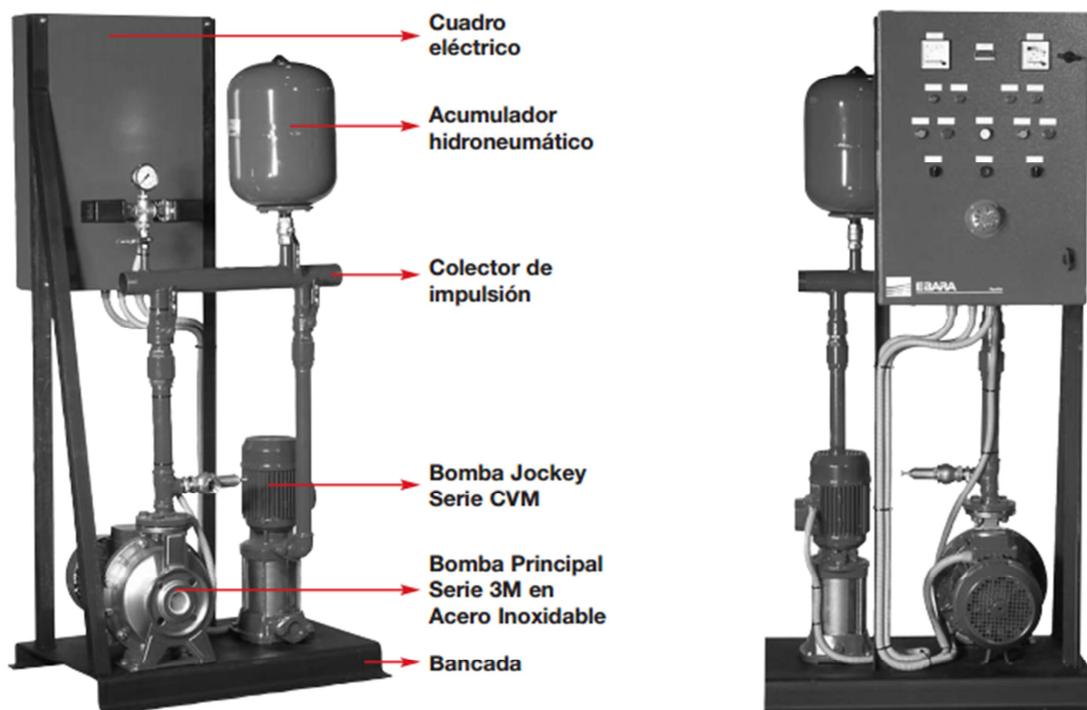


Imagen XV: Grupo de bombeo.

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

TITULACIÓN:

GRADO EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y
AUTOMÁTICA.

2.- Memoria Justificativa

TÍTULO:

PROYECTO DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIO
EN EL HOTEL TROPICAL

AUTOR:

Alfonso J. Carretero Pérez

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.- Capítulo 2: Justificación de las protecciones pasivas.....	3
1.1.- Clasificación del establecimiento turístico alojativo.....	3
1.2.- Elementos de evacuación.....	3
1.2.1.- Recorridos de evacuación.....	3
1.2.1.1.- Bloque de Servicios.	3
1.2.1.2.- Bloque alojativo.	4
1.2.2.- Ocupación.	4
1.2.3.- Ocupación Planta Baja.	5
1.2.4.- Ocupación Planta Alta.....	5
1.3.- Número y disposición de salidas.	5
1.3.1.- Zona alojativa.....	5
1.3.2.- Bloque de servicios.	6
1.3.3.- Bloque alojativo.	6
1.3.4.- Bloque servicios.	6
1.3.4.1.- Planta baja.....	6
1.3.4.2.- Planta alta.	7
1.4.- Vías horizontales de evacuación.	7
1.4.1.- Bloque alojativo.	8
1.4.2.- Bloque de servicios.	8
1.4.2.1.- Planta baja.....	8
1.4.2.2.- Planta alta.	8
1.5.- Vías verticales de evacuación.....	9
1.6.- Condiciones de sectorización y compartimentación.	9
1.6.1.- Estabilidad y resistencia al fuego exigible a los elementos de la estructura.....	9
1.6.2.- Elementos de partición interior, puertas de paso.	10
1.7.- Clase de reacción al fuego admisible en los materiales de revestimiento.	11
1.8.- Locales y zonas de riesgo especial.	11
1.8.1.- Otras dependencias.	12

1.8.1.1.- Depósito de gas-oli 12

2.- Capítulo 3: Justificación de las protecciones activas. 13

2.1.- Columna seca 13

2.2.- Rociadores automáticos. 13

2.3.- Ascensor de emergencia..... 13

2.4.- Sistemas de detección, alarma y extinción de incendios. 13

2.5.- Sistemas de detección automática. 13

2.5.1.- Sensores o detectores. 14

2.5.1.1.- Detector óptico convencional. 14

2.5.1.2.- Detector térmico convencional de alta temperatura. 14

2.5.2.- Centralita de incendios..... 15

2.6.- Alerta. 15

2.6.1.- Pulsadores de alarma. 15

2.6.2.- Señal de alerta 15

2.7.- Alumbrado de emergencia y señalización..... 16

2.8.- Extinción. 17

2.8.1.- Extintores portátiles. 17

2.8.2.- Bocas de incendio equipadas. 17

2.8.2.1.- Cálculo de la instalación. 18

2.8.2.1.1.- Volumen depósito de aspiración. 19

2.8.2.2.- Diámetros de la tubería. 19

2.8.2.3.- Pérdidas de carga primarias y secundarias. 22

2.8.2.4.- Impulsión del sistema BIES. 24

1.- Capítulo 2: Justificación de las protecciones pasivas.

1.1.- Clasificación del establecimiento turístico alojativo.

En el Texto refundido del Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos y del Decreto 39/1997, de 20 de marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996, y se corrigen los errores materiales, en su Artículo 2 establece una clasificación de establecimientos que determina las condiciones que tienen que cumplir los mencionados establecimientos.

Este establecimiento justifica su clasificación en la Categoría I en el hecho de que el edificio no sobrepasa las dos plantas por encima de la de acceso y los materiales estructurales y constructivos tienen una estabilidad y resistencia al fuego superior a lo que exige el Anexo II del Decreto 305/1996, de 23 de diciembre. Además, pertenece al grupo B, ya que como se observa en las hojas de planos que se adjuntan en este Proyecto, todas las unidades alojativas comunican con una vía de evacuación abierta a un espacio exterior. Se considera que una vía de evacuación es totalmente abierta al exterior cuando carece de cerramientos, ventanales acristalados, etc., en al menos el 75% de su recorrido, permitiéndose solo la existencia de petos y barandillas, etc. dispuestos para la protección de las personas que deban utilizarla, los cuales estarán situados a una altura máxima de 1,3 m medido desde el solado hasta la coronación del peto o barandilla.

1.2.- Elementos de evacuación.

1.2.1.- Recorridos de evacuación.

1.2.1.1.- Bloque de Servicios.

En el volumen no alojativo se consideran como orígenes de evacuación las puertas de salida de las locales del mismo, ya que todas las dependencias tanto las de la planta baja como las de la planta alta tienen superficies inferiores a los 50 m², por lo que se considera lo que se indica en la Sección 2ª de Elementos de Evacuación del Anexo I del Decreto 305/1996.

1.2.1.2.- Bloque alojativo.

Los apartamentos Tipo "A", "C", "D" y "E", tendrán como origen de evacuación la puerta de los mismos por tener una superficie menor de 50 m² tal y como se indica en la Sección 2ª de Elementos de Evacuación del Anexo I del Decreto 305/1996.

Los apartamentos Tipo "B", "F" y "G", tendrán el recorrido de evacuación desde el punto más desfavorable (el de mayor recorrido hasta la salida) de la habitación tal y como se indica en plano, en ningún caso estos recorridos pueden ser superiores a 25 metros, siguiendo la Sección 2ª de Elementos de Evacuación del Anexo I del D. 305/1996.

1.2.2.- Ocupación.

Para el cálculo de la ocupación se ha utilizado como referencia el anexo 1, Sección 2ª del Decreto 305/1996, Que indica la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación se aplicarán los valores de densidad de ocupación siguientes:

- 1 persona por cada 40 m² de superficie útil, en garajes, aparcamientos, archivos y almacenes.
- 1 persona por cada 20 m² de superficie útil, plantas de hotel, hotel-apartamento, apartamentos, etc.
- 1 persona por cada 10 m² de superficie útil, en zonas destinadas a uso administrativo y oficinas.
- 1 persona por cada 0.5 m² de superficie ocupable, en zonas de público en discotecas, pub, salón de conferencias, auditorias, teatros, etc.
- 1 persona por cada 1 m² de superficie ocupable, en zonas de uso público en bares, cafeterías, salón de TV, etc.
- 1 persona por cada 1.50 m² de superficie ocupable, en zonas de público en restaurantes.
- 1 persona por cada 2 m² de superficie ocupable, en zonas de uso público, en vestíbulos generales, salas de espera, patios de operaciones, y en general en plantas de sótano, baja y entreplantas.

- 1 persona por cada 20m² de superficie ocupable en zonas de servicios de otros usos.

1.2.3.- Ocupación Planta Baja.

A continuación mostraremos el cálculo de ocupación de las distintas dependencias:

<u>Dependencia</u>	<u>Densidad Ocupación</u>	<u>Superficie (m²)</u>	<u>Ocupación (Personas)</u>
Zona apartamentos	1 por 20 m ²	1.307,00	65
Dormitorio guardian		13,30	1
Salón	1 por 10 m ²	1440	1
Office	1 por 10 m ²	6,50	1
Sauna	1 por m ²	18,40	9
Trasterro	1 por 40 m ²	16,30	1
Administracion	1 por 10 m ²	17,70	2
Sala de maquinas piscina	1 por 40 m ²	11,13	1
Local lavadora y secadora	1 por 10 m ²	14,50	1
Lencería	1 por 10 m ²	15,60	1

Tabla I: Ocupación planta baja.

1.2.4.- Ocupación Planta Alta.

A continuación mostraremos el cálculo de ocupación de las distintas dependencias:

<u>Dependencia</u>	<u>Densidad Ocupación</u>	<u>Superficie (m²)</u>	<u>Ocupación (Personas)</u>
Zona apartamentos	1 por 20 m ²	1.307,00	65
Biblioteca	1 por 2m ²	14,20	7
Cocina	1 por 10m ²	13,30	1
Bar	1 por 1 m ²	12,30	12
Comedor	1 por 2 m ²	48,50	24

Tabla II: Ocupación planta alta.

1.3.- Número y disposición de salidas.

1.3.1.- Zona alojativa.

Al tratarse de un Hotel de Categoría I grupo B, las salidas serán aquellas pertenecientes a cada habitación que componen el bloque alojativo.

Según el Decreto 305/1996, en la sección 2ª de Elementos de Evacuación del Anexo I, la longitud del espacio a recorrer con una sola alternativa de salida (fondo de saco) no podrá

superar los 25 metros. Lo cual se cumple en todas las unidades alojativas ya que ninguna de ellas supera dicho valor, pudiéndose comprobar en los planos que se adjuntan en el proyecto.

1.3.2.- Bloque de servicios.

Toda planta puede disponer de una única salida si su altura de evacuación no es mayor de 28 m, requisito cumplido por las características del edificio, y además cumple con los siguientes requisitos:

- a) Su ocupación es menor que 100 personas.
- b) No existen recorridos de evacuación para más de 50 personas que precisen salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor de 2 metros.
- c) Ningún recorrido de evacuación hasta la salida tiene una longitud mayor de 15 m para los establecimientos existentes o mayor de 10 m para los establecimientos de nueva construcción y la salida comunica directamente con un espacio exterior.

Tal y como expone la Sección 2ª de Elementos de Evacuación del Anexo I del Decreto 305/1996.

1.3.3.- Bloque alojativo.

Al hotel estar clasificado como categoría I grupo B, todas las unidades alojativas comunican con una vía de evacuación abierta a un espacio exterior, por lo que no es preciso que este bloque disponga de salidas, reflejado en el el Anexo II del Decreto 305/1996, de 23 de diciembre.

1.3.4.- Bloque servicios.

1.3.4.1.- Planta baja.

La ocupación de ésta es menor de 100 personas pudiéndose comprobar esto en los cálculos de ocupación hechos en el apartado anterior.

No existen en ningunos de los casos recorridos de evacuación para más de 50 personas que precisen salvar en sentido ascendente una altura de evacuación de más de dos metros. En

los cálculos de ocupación ninguna de las dependencias con una sola salida tiene más de 50 personas, además tampoco tienen recorridos de evacuación ascendentes.

Ningún recorrido de evacuación de estas dependencias tiene hasta la salida una longitud mayor de 15 metros, tal y como se observa en los planos de planta que se adjuntan.

1.3.4.2.- Planta alta.

Al igual que la planta baja, la alta cumple con todos los requisitos para disponer de una única salida.

La ocupación de ésta es menor de 100 personas pudiéndose comprobar ésto en los cálculos de ocupación hechos en el apartado anterior.

No existen en ningunos de los casos recorridos de evacuación para más de 50 personas que precisen salvar en sentido ascendente una altura de evacuación de más de dos metros. En los cálculos de ocupación ninguna de las dependencias con una sola salida tiene más de 50 personas, además tampoco tienen recorridos de evacuación ascendentes.

Ningún recorrido de evacuación de estas dependencias tiene hasta la salida una longitud mayor de 15 metros, tal y como se observa en los planos de planta que se adjuntan.

1.4.- Vías horizontales de evacuación.

Según el Decreto 305/1996, Anexo 1, sección 2ª, se considera vía horizontal de evacuación cuando la anchura mínima de los pasillos de evacuación es de 1 m y el recorrido desde todo origen de evacuación hasta alguna salida sea inferior a 35 m. La longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta algún punto desde el que parten al menos dos recorridos alternativos hacia sendas salidas no será mayor de 10m. Los fondos de saco tendrán una longitud menor de 10m.

Toda puerta que deba ser atravesada por más de 100 personas abrirán en el sentido de la evacuación.

El cálculo de la anchura mínima de las vías horizontales de evacuación se hace mediante la expresión :

$$A=P/200.$$

Donde P es el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación.

1.4.1.- Bloque alojativo.

El bloque alojativo al no disponer de salidas, explicado en el apartado anterior, por ser un Hotel de categoría I B, implica que no sean necesarias las vías horizontales de evacuación, indicado en el el Anexo II del Decreto 305/1996, de 23 de diciembre.

1.4.2.- Bloque de servicios.

1.4.2.1.- Planta baja.

En esta planta el pasillo de evacuación tiene asignados 19 ocupantes.

Por lo que nos quedaría un ancho de:

$$A=P/200.$$

$$A=0,095 \text{ metros.}$$

Como el ancho calculado es menor de 1 metro, siendo este último el valor mínimo, deberán todos los recorridos de evacuación tener un ancho de dicho valor.

La puerta de salida al exterior tiene un ancho de 0,8 metros (pudiéndose comprobar en los planos de planta), la cual abre en el sentido de evacuación y dispone de un mecanismo de apertura que funciona mediante suave presión.

Dichas condiciones permiten que el Hotel cumpla con la Sección 2ª Elementos de Evacuación del Anexo I del Decreto 305/1996.

1.4.2.2.- Planta alta.

En la planta alta los elementos de evacuación tienen asignados 45 personas.

Por lo que nos quedaría un ancho de:

$$A=P/200.$$

$$A=0,225 \text{ metros.}$$

Ocurre lo mismo que en el apartado anterior, el ancho calculado es inferior a 1 metro , y siendo este el valor mínimo del ancho, todos los pasillos de evacuación deberán tener este valor (pudiéndose comprobar en los planos de planta) y además la puerta de salida al exterior tiene un ancho de 0,8 metros, esta abrir en el sentido de la evacuación y disponer de un mecanismo de apertura que funciona mediante suave presión.

El Hotel cumple con la Sección 2ª Elementos de Evacuación del Anexo I del Decreto 305/1996.

1.5.- Vías verticales de evacuación.

Las escaleras de uso general disponen de ventilación natural, las cuales contarán con huecos abiertos al exterior con una superficie útil de ventilación de al menos 1 m² en cada planta, tal y como define el Real Decreto 314/2006. Con ello, se cumple la condición que se exige en la Sección Segunda del Anexo I del Texto refundido del Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos y del Decreto 39/1997, de 20 de marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996.

1.6.- Condiciones de sectorización y compartimentación.

1.6.1.- Estabilidad y resistencia al fuego exigible a los elementos de la estructura.

La estructura de la edificación no alojativa, al igual que la alojativa, tiene una EF(Estabilidad al Fuego) y RF(Resistencia al Fuego) superan los 90' cumpliendo lo que exige en la Tabla I del Anexo II Sección 1ª del Texto refundido del Decreto 305/1996, de 23 de Diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos y del Decreto 39/1997, de 20 de Marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996, y se corrigen los errores materiales.

La Estabilidad y resistencia al fuego exigible a los elementos de la estructura son los que se muestran en la siguiente tabla:

Elementos de separación Uso	<u>Forjado de piso junto con vigas, soportes y techo</u>
<u>Habitaciones</u>	EF y RF según tabla I (RF-60')
<u>Oficios planta</u>	EF y RF según tabla I (RF-60')
<u>Escaleras</u>	EF y RF según tabla I (RF-60')
<u>Riesgo especial bajo</u>	EF y RF 60'

Tabla III: Estabilidad y resistencia al fuego exigible a los elementos de la estructura.

1.6.2.- Elementos de partición interior, puertas de paso.

Según el D. 305/1996 en el ANEXO II Sección 1ª Condiciones de compartimentación y materiales los establecimientos turísticos las puertas tienen que satisfacer una determinada resistencia al fuego.

Elementos de separación Uso	<u>Puertas</u>	<u>Paredes</u>
<u>Habitaciones</u>	No exigible con vía de evacuación abierta. (Establecimiento categoría I grupo B)	RF-60'
<u>Oficios planta</u>	RF-30'	RF-60'
<u>Riesgo especial bajo</u>	RF-60'	RF 90'

Tabla IV: Resistencia al fuego elementos de partición interior, puertas de paso.

Para el caso de las habitaciones, las paredes han de tener una resistencia al fuego (RF) 60 minutos, además el establecimiento al pertenecer a la categoría I grupo B, las puertas de éstas no presentan resistencia al fuego (RF).

Si se trata de oficios de planta, las paredes de estos recintos serán RF-60, la puerta de paso al cuarto donde se almacenan los productos de limpieza y utensilios para la misma situado en la planta baja, tiene que tener una RF 30'.

Para locales de riesgo especial bajo, descritos en un apartado posterior, las paredes tienen que tener una resistencia al fuego RF 60', al igual que las puertas de acceso a estos los locales de riesgo especial.

1.7.- Clase de reacción al fuego admisible en los materiales de revestimiento.

Los materiales utilizados como revestimiento o acabado superficial en habitaciones, pasillos, escaleras, etc. y en los espacios por los que discurran los recorridos de evacuación deben cumplir con la Sección 2ª Clase de reacción al fuego admisible en los materiales de revestimiento del D 305/1991. Descritos en la memoria descriptiva en el apartado correspondiente.

Los cuales son las que se muestran en la siguiente tabla:

CLASE DE REACCIÓN AL FUEGO EN LOS MATERIALES DE REVESTIMIENTO (EXISTENTES)		
Tipo de recorrido de Revestimiento evacuación	Revestimiento	
	Paredes y techos	Suelos
Pasillos y escaleras	M1	M2
Habitaciones	M2	M3
Discoteca, pub, etc	M1	M1
Bar, restaurante, salón T.V. etc.	M2	M3

Tabla V: Clase de reacción al fuego en los materiales de revestimiento.

1.8.- Locales y zonas de riesgo especial.

En este apartado describiremos aquellos locales que según la Sección 3ª del Anexo II del Texto refundido del Decreto 305/1996, de 23 de Diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos y del Decreto 39/1997, de 20 de Marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996, y se corrigen los errores materiales, son considerados como de *riesgo especial*. Como se indica en dicha Sección los locales y zonas de riesgo especial se clasifican en tres tipos:

- Riesgo alto
- Riesgo medio
- Riesgo bajo

Todos los locales que se encuentran en este edificio son de riesgo especial bajo, ya que cumplen las superficies mínimas establecidas en la sección 3 del R.D. 305/1996.

Observándose en la tabla que se muestra a continuación:

<u>Dependencias</u>	<u>Superficie mínima zona de riesgo especial bajo (m²)</u>	<u>Superficie (m²)</u>	<u>Clasificación</u>
Lencería	100	15,80	Bajo
Local lavadora y secadora	100	14,50	Bajo
Dormitorio guardián	100	13,30	Bajo
Trastero	20	16,30	Bajo
Maquinaria piscina	20	11	Bajo
Cocina	20	14,30	Bajo

Tabla VI: Clasificación riesgo locales volumen de servicios.

1.8.1.- Otras dependencias

1.8.1.1.- Depósito de gas-oli

Siguiendo el D. 305/1996 en la sección Sección 3ª Locales y zonas de riesgo especial, este depósito es considerado como un local de riesgo medio, pero se encuentra una edificación de uso exclusivo para ello y separado del resto del edificio, por lo que podemos considerarlo como un local de *riesgo especial bajo*.

2.- Capítulo 3: Justificación de las protecciones activas.

2.1.- Columna seca.

Según el D. 305/1996, este Hotel no dispondrá de columna seca, ya que el establecimiento es de 2 plantas, utilizándose este elemento en establecimientos de 6 plantas o más.

2.2.- Rociadores automáticos.

Siguiendo el D. 305/1996, estos dispositivos se utilizan en Hoteles de con una altura de evacuación mayor de 28 metros, siendo la de nuestro Hotel de 3 metros, por lo tanto estos dispositivos no serán de uso obligatorio.

2.3.- Ascensor de emergencia.

El establecimiento no presentará ascensor de emergencia de acuerdo al D. 305/1996, ya que el Hotel que estamos proyectando presenta menos de 5 plantas.

2.4.- Sistemas de detección, alarma y extinción de incendios.

En cumplimiento del Decreto 305/1996, en este edificio de apartamentos, en la zona no alojativa, se dispondrán de instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios. Dichas instalaciones cumplirán con las condiciones que exige el Reglamento de Protección Contra Incendios (Real Decreto 1942/93 de 5 de Noviembre del Ministerio de Industria y Energía publicado en el B.O.E. nº298 de 14 de Diciembre).

En los apartados siguientes se justificará la necesidad de este tipo de instalaciones.

2.5.- Sistemas de detección automática.

Los sistemas de detección automático son obligatorios cuando el establecimiento alojativo tenga una capacidad superior a las 50 plazas, excepto en las zonas alojativas de los establecimientos clasificados en categoría I existentes. Según el R.D. 305/1996. Por lo tanto el bloque de servicios tendrá que disponer de estos dispositivos.

El sistema de detección automática estará formado por una central de incendios y por sensores o detectores.

2.5.1.- Sensores o detectores.

Los detectores serán del tipo convencional.

La detección de incendios convencional es aquella cuyos elementos (detectores, pulsadores, etc.) se agrupan por zonas. Cuando una zona de detección o de alarma manual entra en alarma, se produce el aviso acústico y luminoso a través de las sirenas. Este tipo de instalaciones de detección de incendios son las más comunes en pequeños locales, ya que, debido a las pequeñas dimensiones del local o el carácter diáfano del mismo, no es difícil la localización del elemento en alarma, aunque la centralita de control nos indica únicamente la zona donde se produce la alarma y cada una de estas zonas alberga un número relativamente alto de detectores. Las instalaciones de detección de incendios convencionales son concebidas para una máxima duración y además presentan un manejo relativamente sencillo.

En la instalación proyectada se ha creído conveniente la instalación de los tipos de detectores siguientes:

- Detector óptico convencional.
- Detector térmico convencional de alta temperatura.

El tipo de detector a colocar en cada una de las dependencias será el detallado en cada uno de los planos, teniendo en cuenta que se optara por el tipo de detector mas adecuado a las características del fuego que previsiblemente pudiera tener lugar.

2.5.1.1.- Detector óptico convencional.

Se justifica su uso ya que estos, están indicados para aquellas instalaciones de protección contra incendios en establecimientos donde un incendio provocaría más humo que calor.

2.5.1.2.- Detector térmico convencional de alta temperatura.

Se utilizan éstos ya que están indicados para aquellas instalaciones de protección contra incendios donde un incendio provocaría más calor que humo, también esta indicado para aquellos establecimientos que exista humo, vapor o polvo de forma habitual dada su actividad y donde de forma habitual se puedan alcanzar temperaturas entorno a los 50°C.

2.5.2.- Centralita de incendios.

Se justifica su uso para la detección temprana de incendio y su indicación audible y/o visual a los ocupantes del edificio permitiendo además generar señales para una actuación adecuada.

Se utilizará una centralita de detección convencional para sistemas basados en centrales de detección de incendios por zonas, cuyo estado de alarma es procesado por los propios detectores y los pulsadores de alarma.

2.6.- Alerta.

2.6.1.- Pulsadores de alarma.

Según el R.D. 305/1996, siempre se dispondrán de estos pulsadores exepcto , exepcto en las zonas alojativas de los establecimientos clasificados en categoría I existentes.

Con el objetivo de transmisión de alarma hasta la centralita de incendios para limitar las consecuencias de un incendio se instalarán en el edificio no alojativo pulsadores de alarma en las diferentes zonas del mismo, cumpliendo que la distancia a recorrer desde cualquier punto del establecimiento hasta el pulsador más próximo no es mayor de 25 metros. Están situados a una altura accesibles para discapacitados.

2.6.2.- Señal de alerta

Se colocarán siempre en las zonas alojativas de los establecimientos clasificados en categoría I existentes, tal y como recoge el R.D. 305/1996.

La instalación de alerta tiene como finalidad la transmisión, desde un puesto de control centralizado y permanentemente vigilado (central de incendios) de una señal perceptible en todo el edificio.

La centralita de incendios que está conectada a los pulsadores de alarma, así como a los sensores de detección, enviará una señal a las sirenas que hay instaladas en las diferentes zonas del edificio.

2.7.- Alumbrado de emergencia y señalización.

En las zonas no alojativas de este edificio de apartamentos se instalarán luminarias autónomas que compartirán las funciones alumbrado de emergencia y señalización. Se distribuirán en todas las vías de evacuación, lugares de uso común y de servicio, así como en los locales de riesgo especial.

La señalización será visible día y noche. Se dispondrá de forma continua desde el inicio de cada vía hasta la salida al exterior. La altura del montaje de dichas señales estará comprendida entre 2 y 2,5 metros.

Los elementos de protección contra incendios cuando no sean visibles fácilmente se señalarán de manera que facilite su localización.

Las puertas de salida a espacios exteriores seguros, la escalera que comunica ambas plantas del volumen no alojativo, y la vías de evacuación estarán señalizadas utilizando para ello señales de seguridad recogidas en

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Norma UNE 23033. Seguridad contra incendios. Señalización
- Norma UNE 23034. Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad y vías de evacuación.

Los materiales empleados para la confección de estos carteles son de pvc "glasspar" de primera calidad y fotoluminiscentes, es decir almacenan energía lumínica de la luz natural o artificial y la devuelven en forma de luz visible cuando falta la luz. Por tanto, se iluminan con un mínimo estímulo de luz y se ven en la más completa oscuridad. No precisan ningún tipo de conservación o mantenimiento. No emiten gases tóxicos ni se derriten rápidamente con el fuego. Se suministran en diferentes tamaños con los nombres y dibujos que se requiera. Vienen protegidas con un film transparente para evitar que se deterioren durante su instalación.

La disposición que se adoptado con las luminarias de emergencia y señalización puede observarse en el plano de planta que se adjunta en este Anexo. El criterio seguido para su distribución está basado en la relación Potencia Superficie, teniendo en cuenta también el rendimiento lumínico que establece el Decreto 305/1996.

La instalación de alumbrado de emergencia y señalización se ajustará a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, y cumplirá las condiciones técnicas establecidas por la Norma UNE 20447-2-22 para Luminarias para alumbrado de emergencia.

2.8.- Extinción.

2.8.1.- Extintores portátiles.

En este edificio se dispone de extintores de eficacia 21A 113 B, se situarán en los paramentos y con una altura menor de 1,70 metros sobre el suelo. Estarán dispuestos de forma tal que puedan ser usados de forma fácil y rápida.

El emplazamiento de los mismos se observa en planos de planta que se adjuntan en este Proyecto, y su disposición cumple lo que se indica en la Sección 4ª Anexo II del Texto refundido del Decreto 305/1996, de 23 de Diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos y del Decreto 39/1997, de 20 de Marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996, y se corrigen los errores materiales.

Estos extintores portátiles se ajustan al Reglamento de Aparatos a Presión y a su Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5, y cumplen además lo que se indica en la norma UNE 23110.

2.8.2.- Bocas de incendio equipadas.

Según el D. 305/1996 se instalarán Cuando el establecimiento tenga una capacidad alojativa superior a las 50 plazas, exepcto en las zonas alojativas de los establecimientos clasificados en categoría I existentes.

Esta instalación está compuesta por los siguientes elementos:

- Bocas de incendio equipadas.
- Red de tuberías de agua.
- Fuente de abastecimiento de agua.

Se utiliza la fuente de abastecimiento de agua con la que cuenta este edificio, garantizando el adecuado funcionamiento de la red de bocas de incendio equipadas según se indica en el Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

El abastecimiento quedara garantizado si logra proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos Bies hidráulicamente más desfavorable, una presión dinámica entre 2 bar y 5 bar. en el orificio de salida de cualquier BIE. Considerando que el suministro de agua ha de satisfacer dos Bies durante una hora, es decir, se ha de mantener presión y caudal en dos Bies, lo que se considera suficiente para combatir eficazmente un incendio producido en cualquier lugar del edificio.

En cuanto a la Red de tuberías de agua de esta instalación se ejecutara en instalación vista en la planta baja desde el local habilitado hasta la lencería, durante su recorrido por la lencería, lavadora y secadora domestica, trastero y administración se realizará de forma cubierta, y empotrada o en el interior de falso techo, al igual que en la planta alta. La tubería será de tipo acero galvanizado DIN-2440, y para uso exclusivo de la instalación contra incendios. En lo posible se intentara hacer pasar las tuberías por zonas accesibles para la posibilidad de realizar correctas labores de mantenimiento e inspección.

2.8.2.1.- Cálculo de la instalación.

Las BIE para colocar serán del tipo normalizado de 25 mm de diámetro, equipadas con boquilla, lanza, 20 m de manguera, racor, válvula, manómetro y armario. Las bocas de incendio se instalaran en los lugares indicados en los planos y se observaran el cumplimiento de las siguientes instrucciones:

1. Se situaran sobre un soporte rígido de forma que el centro quede como máximo, a una altura de 1,50 m con respecto al suelo. Se ubicaran en las zonas próximas a las vías de evacuación, no debiendo existir obstáculo alguno para su utilización.

2. El numero y la distribución de las Bies, será tal que la totalidad de la superficie del sector quede cubierta por las Bies. Con la distribución y numero de unidades que se propone instalar en cada sector, se cumple que la distancia entre Bies es inferior a 50 m tal y como establece el CTE SI y el Decreto 305/1996. Al mismo tiempo, la distancia desde cualquier punto de un local protegido hasta la BIE mas próxima no deberá exceder de 25 m. Lo cual queda reflejado en los planos que se adjuntan a este proyecto.

3. Las Bies se señalizaran conforme a lo establecido en el art. 12.2 de la CTE SI y el decreto305/1996.

4. Alrededor de a BIE se mantendrá una zona libre de obstáculos que permita su acceso y maniobra sin dificultad.

5. Las pruebas a que habrá de someterse las Bies se efectuaran conforme a lo dispuesto en el R.D. 1942/93 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

2.8.2.1.1.- Volumen depósito de aspiración.

Para el cálculo se considerara que cada BIE consume 1,67 l/seg. (Bies de 25 mm), y siguiendo con lo dicho en apartado anterior hay que asegurar el funcionamiento simultáneo de las dos Bies hidráulicamente más desfavorables.

$$\text{Caudal nominal} = 2 \times 1,67 \text{ l/seg} = 3,34 \text{ l/seg.}$$

Teniendo en cuenta que el depósito tiene que tener capacidad suficiente para que puedan estar funcionando dos B.I.E. durante una hora tenemos.

$$3,34 \text{ l/seg} \times 3600 \text{ seg} = \mathbf{12.024 \text{ l.}}$$

2.8.2.2.- Diámetros de la tubería.

Una vez conocidos los caudales, procedemos a calcular las secciones en cada tramo de la tubería mediante la siguiente expresión:

$$Q = S \cdot v$$

Dónde:

Q= Caudal

S= Sección

v= Velocidad.

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

Sabiendo, que la sección de una circunferencia es:

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

Dónde:

S= Sección

Pi= 3,14

D= Diámetro tubería.

Obtenemos el valor del diámetro para cada tramo de tubería.

Tramo	Tipo	Nº de BIES	Caudal (l/s)	Diámetro (mm) para v= 1m/s	Diámetro (mm) para v=3,5m/s
t1-t2	Ramal Principal	2	3,34	65,21	34,86
t2-t3	Ramal Principal	2	3,34	65,21	34,86
t3-t4	Ramal Principal	2	3,34	65,21	34,86
t4-t5	Derivación a BIE	1	1,67	46,11	24,65
t5-t6	Derivación a planta	1	1,67	46,11	24,65
t6-t7	Derivación a BIE	1	1,67	46,11	24,65

Tabla VII: Diámetros máximos y mínimos tuberías acero galvanizado.

Observando la tabla “ Tabla de dimensiones para tubería de conducción según norma DIN/ISO”, observamos que para las tuberías por las que circule un caudal de 3,34 l/seg obtenemos un DN de 50 mm y para las aquellas por las que circule uno de 1,67 l/seg DN 40mm.

TABLA DE DIMENSIONES Y PESOS

DN	Ø Nominal Pulgadas	Ø Exterior DIN mm.	Espesor s/norma ISO R-65 mm.	Espesor s/norma DIN 2440 mm.	Espesor s/norma DIN 2441 mm.	Espesor s/norma DIN 2448 mm.	Espesor s/norma DIN 2458 mm.
5	1/8"	10,2	1,8 0,36	2 0,4	2,65 0,49	1,6 0,34	-
8	1/4"	13,5	1,8 0,52	2,35 0,65	2,9 0,76	1,8 0,52	-
10	3/8"	17,2	1,8 0,67	2,35 0,85	2,9 1,02	1,8 0,68	-
15	1/2"	21,3	2 0,95	2,65 1,22	3,25 1,45	2 0,96	-
20	3/4"	26,9	2,35 1,41	2,65 1,58	3,25 1,9	2,3 1,41	-
25	1"	33,7	2,65 2,01	3,25 2,44	4,05 2,97	2,6 2,01	2,3
32	1 1/4"	42,4	2,65 2,58	3,25 3,14	4,05 3,84	2,6 2,67	2,3
40	1 1/2"	48,3	2,9 3,25	3,25 3,61	4,05 4,43	2,6 2,95	2,3
50	2"	60,3	2,9 4,11	3,65 5,1	4,5 6,17	2,9 4,14	2,3
65	2 1/2"	76,1	3,25 5,8	3,65 6,51	4,5 7,9	2,9 5,28	2,6
80	3"	88,9	3,25 6,81	4,05 8,47	4,85 10,1	3,2 6,81	2,9

Tabla VIII: Dimensiones y pesos. Fuente (Tabla de dimensiones para tubería de conducción según norma DIN/ISO).

Para el DN 40 mm cogemos un espesor entre ese rango de valores por ejemplo 3,30 mm, hacemos lo mismo para el DN 50 UN un espesor de 4 mm y comprobamos que la velocidad esté dentro del rango de valores adecuados para evitar problemas de erosión y ruido. Según la siguiente fórmula:

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

Para un diámetro interior de 43,30 mm obtenemos una velocidad de 1,14 m/seg.

Para un diámetro interior de 54 mm obtenemos una velocidad de 1,46 m/seg.

Ambas cumplen con los requisitos anteriormente nombrados.

2.8.2.3.- Pérdidas de carga primarias y secundarias.

Para la pérdida lineal de carga por fricción o pérdidas primarias en la tubería se utiliza la formula de Hazen-William simplificada para sección circular.

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

Dónde:

h_l : Pérdidas de carga lineal (m.c.a).

C_{HW} : Constante de Hazen-William (130).

L : Longitud tramo tubería(m).

D : Diámetro del tramo (m).

Contruimos una tabla que refleje los cálculos mediante la ecuación previamente mencionada:

Tramo	Caudal total (m ³ /seg)	D int (m)	Longitud (m)	C_{HW}	H (m)
t1-t2	0,0034	0,053	2,59	130	0,167
t2-t3	0,0034	0,053	13,66	130	0,881
t3-t4	0,0034	0,053	3,67	130	0,237
t4-t5	0,0034	0,053	1,89	130	0,122
t5-t6	0,0034	0,053	1,16	130	0,075
t6-t7	0,0017	0,0433	0,5	130	0,028
t7-t8	0,0017	0,0433	3	130	0,171
t8-t9	0,0017	0,0433	0,5	130	0,028
TOTAL =1,709					

Tabla IX: Pérdida de carga lineal.

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

$$h_a = K \cdot \frac{v^{1,85}}{2 \cdot g}$$

Dónde:

h_a : Pérdida de carga por accerios (m.c.a).

v: velocidad del fluido (m/seg).

K: Coeficiente adimensional.

g: Gravedad (9,8 m/s²).

Valores del coeficiente K en pérdidas singulares	
Accesorio	K
Válvula de retención (totalmente abierta)	2
Válvula de compuerta (totalmente abierta)	0,2
T por salida lateral	1,80
Codo 90º de radio normal	0,75
Codo 45º de radio normal	0,4

Tabla X: Valores coeficiente K

Debido a las características de nuestra red de tuberías desde el aljibe hasta las bocas de incendio equipadas, sólo existirán pérdidas singulares o pérdidas secundarias, tales como 5 codos de 90º de radio normal y una derivación en T por salida lateral.

Tramo	Accesorio	Valor de K	Velocidad (m/seg)	H(m)
T2-t3	Codo 90º de radio normal	0,75	1,46	0,077
T3-t4	Codo 90º de radio normal	0,75	1,46	0,077
T4-t5	Codo 90º de radio normal	0,75	1,46	0,077
T5-t6	Codo 90º de radio normal	0,75	1,46	0,077
T6-t7-8	Codo 90º de radio normal + T por salida lateral	1,35	1,14	0,088
T8-t9	Codo 90º de radio normal	0,75	1,14	0,049
				TOTAL= 0,445

Tabla XI: Pérdidas de carga por accesorios.

En total las pérdidas de carga son:

$$H_t = h_l + h_a$$

Dónde:

H_t : Pérdidas de carga totales (m.c.a) .

h_l : Pérdidas de carga lineal (m.c.a).

h_a : Pérdidas de carga por accesorios (m.c.a).

$H_t = 1,709 + 0,445 = 2,154$ m.c.a

$H_t = 2,154$ m.c.a.

2.8.2.4.- Impulsión del sistema BIES.

El cálculo del sistema de impulsión se basa en dos parámetros fundamentales: La presión y el caudal.

En el apartado anterior se ha obtenido el caudal que a de asegurar el sistema de impulsión basado en la norma Cepreven, siendo el mismo de 3,34l/seg.

La presión que ha de suministra el Grupo Contra incendio se basara en las condiciones mínimas para el funcionamiento de las Bies, que según la Norma Cepreven será capaz de mantener en el orificio de salida de la Bies, una presión de al menos 3,5 bar admitiéndose una perdida de carga en la manguera de 1,5 bar y un caudal de 100 l/min.

Para el calculo se tomara las condiciones mas desfavorables, esto es: dos BIES de 25mm actuando con una presión en salida de 3,5 Kg. /cm² en la mas alejada. Por lo tanto, se tendrá un caudal de:

$$Q = 100 \text{ l/min} \cdot 2 = 200 \text{ l/min} = 200 \text{ l/min.}$$

Para calcular la presión del grupo, se considera la altura geométricas en las Bies, mas las perdidas de carga por rozamiento (primarias) mas las perdidas de carga secundarias, y por ultimo la presión al final en punta de lanza de 3,5 bar.

- ΔZ = Altura geométrica en las Bies = **3 metros.**
- H_t : Pérdidas primarias + pérdidas secundarias = **2,154 m.c.a.**
- P_{Bie} = 3,5 bar, sabiendo que 1 bar son 10,2 m.c.a. tenemos **35,7 m.c.a.**
- **TOTAL = 42,854 m.c.a.**

El equipo de Bombeo que cumple con los requisitos de presión y caudal mencionados estará formado por una bomba de servicio y una bomba jockey (encargada de mantener el

circuito en carga), ambas accionadas por motor eléctrico. El caudal nominal del grupo será de 12 m³/hora a una altura de impulsión de 50 m.c.a.

Se utilizará un grupo normalizado UNE 23-500-90, de la serie AF 3M con bomba de acero inoxidable de la marca **ebara**, concretamente el AF 3M 32-200/5.5, ya que están diseñados para cubrir las necesidades de las pequeñas instalaciones de extinción provistas básicamente de una red de Bocas de Incendio Equipadas.

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍA**

TITULACIÓN:

**GRADO EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y
AUTOMÁTICA.**

**3.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y
SALUD**

TÍTULO:

**PROYECTO DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIO
EN EL HOTEL TROPICAL**

AUTOR:

Alfonso J. Carretero Pérez

3.-ÍNDICE ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD

1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	4
2.- Descripción de la actividad.	4
3.- Recursos considerados.	4
3.1.- Materiales:	4
3.2.- Energía y fluidos:.....	4
3.3.- Mano de Obra:	4
3.4.- Herramientas.	5
3.5.- Maquinaria:.....	5
3.6.- Medios Auxiliares:.....	5
3.7.- Sistemas de transporte y/o manutención.	5
4.- Identificación y valoración de riesgos.	5
5.- Normas generales de seguridad y salud. Disposiciones mínimas.	7
5.1.- Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra.	7
5.2.- Disposiciones mínimas de seguridad y salud a aplicar en las obras.....	8
5.2.1.- Estabilidad y solidez.	8
5.2.2.- Instalaciones de suministro y reparto de energía.	8
5.2.3.- Vías y salidas de emergencia.	9
5.2.4.- Detección y lucha contra incendios.	9
5.2.5.- Ventilación.	9
5.2.6.- Exposición a riesgos particulares.	10
5.2.7.- Temperatura.	10
5.2.8.- Iluminación.	10
5.2.9.- Puertas y portones.....	11
5.2.10.- Vías de circulación y zonas peligrosas.	12
5.2.11.- Muelles y rampas de descarga.	12
5.2.12.- Espacio de trabajo.....	13
5.2.13.- Primeros auxilios.....	13
5.2.14.- Servicios higiénicos.	13

5.2.15.- Locales de descanso o de alojamiento.....	14
5.2.16.- Mujeres embarazadas y madres lactantes.....	15
5.2.17.- Trabajos de minusvalidos.....	15
5.2.18.- Disposiciones varias.	15
5.2.19.- Temperatura.....	15
5.2.20.- Suelos. paredes y techos de los locales.	16
5.2.21.- Ventanas y vanos de ventilación cenital.	16
5.2.22.- Dimensiones	16
6.- Normas específicas de actuación preventiva.....	16
6.1.- Riesgos más frecuentes durante la instalación.....	16
6.2.- Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.	17
6.3.- Normas de Actuación Preventiva.....	17
6.4.- Intervención en instalaciones eléctricas	19
6.5.- Herramientas Eléctricas Portátiles:	19
6.6.- Herramientas Eléctricas Manuales:.....	20
6.7.- Lámparas Eléctricas Portátiles:.....	21
6.8.- Medios de Protección Personal. Ropa de trabajo:.....	21
6.9.- Medios de protección.....	23
7.- MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN	25
7.1.- Escaleras de mano	25
7.2.- Manipulación de sustancias químicas	27
7.3.- Trabajos de Soldadura Oxiacetilénica y Corte.....	27
7.4.- Manejo de herramientas manuales	29
7.5.- Manejo de herramientas punzantes:	30
7.6.- Pistola fijaclavos	31
7.7.- Manejo de herramientas de percusión	32
7.8.- Manejo de cargas sin medios mecánicos.....	32
7.9.- Máquinas eléctricas portátiles	34
7.10.- Montacargas.....	36

7.11.- Andamios de Borriqueta.....	37
7.12.- Protecciones y resguardos de máquinas.	38
7.13.- Albañilería	39
7.14.- Medidas a tomar para evitarlos:.....	40
7.15.- Prendas de protección personal.	42

1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En cumplimiento de lo dispuesto en el Art.4 Ap.2 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 básico de Seguridad y Salud al tratarse de una obra que no cumple con ninguno de los apartados del Art.4 ap.1.

El estudio básico 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.

2.- Descripción de la actividad.

Instalación de protección Contra Incendios en Hotel.

3.- Recursos considerados.

3.1.- Materiales:

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

3.2.- Energía y fluidos:

Electricidad y esfuerzo humano.

3.3.- Mano de Obra:

Responsable técnico a pie de obra, mando intermedio, oficiales electricista y peones electricistas.

3.4.- Herramientas.

Eléctricas portátiles: esmeriladora radial, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro, chequeador portátil de la instalación.

Herramientas de combustión: pistola fijadora de clavos, equipo de soldadura de propano o butano. Herramientas de mano: cuchilla, tijera, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, reglas, escuadras, nivel, etc.

Herramientas de tracción: témales, trócolas y poleas.

3.5.- Maquinaria:

Motores eléctricos, sierra de metales, grúa, cabrestante.

3.6.- Medios Auxiliares:

Andamios de estructura tubular móvil, andamios colgantes, andamio de caballete, banqueta aislante, alfombra aislante, lona aislante de apantallamiento, puntales, caballetes, redes, cuerdas, escaleras de mano, cestas, señales de seguridad, vallas, balizas de advertencia de señalización de riesgos y letreros de advertencia a terceros.

3.7.- Sistemas de transporte y/o manutención.

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

4.- 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.

Proyecto de condiciones de protección contra incendios para el Hotel San Cristóbal de la Laguna

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto "Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DE RIESGO		SEVERIDAD		
		Alta	Media	Baja
Probabilidad	Alta	<i>Muy Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>
	Media	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>
	Baja	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>	<i>Muy Bajo</i>

Tabla I: Grado de riesgo.

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

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:

- (Alto) Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- (Medio) Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.
- (Bajo) Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.
- Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.
- (M) 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.
- N/P: Riesgo que no procede.

5.- Normas generales de seguridad y salud. Disposiciones mínimas.

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

El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.

La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

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

5.2.1.- Estabilidad y solidez.

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

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

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

5.2.2.- Instalaciones de suministro y reparto de energía.

1. 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).

2. 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.

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.

5.2.3.- Vías y salidas de emergencia.

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

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías 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 indebles 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.

5.2.4.- 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.

5.2.5.- 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.

5.2.6.- Exposición a riesgos particulares.

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

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.

5.2.7.- 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.

5.2.8.- 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.

- Zonas de paso 20 lux.
- Zonas de trabajo 200-300 lux.
- Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad
- Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- Prohibición total del uso de iluminación a llama.

5.2.9.- Puertas y portones.

a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los ralles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

d) 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.

e) 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.

f) 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.

g) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

h) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

i) 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.

5.2.10.- Vías de circulación y zonas peligrosas.

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

- Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

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

5.2.11.- Muelles y rampas de descarga.

- Los muelles y rampas de carga deberá ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

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

5.2.12.- 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.

5.2.13.- 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.

- Se deberá disponer de material de primeros auxilios, debidamente señalado y de fácil acceso. (Botiquín), y una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

5.2.14.- Servicios higiénicos.

a) 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.

b) 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.

c) 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.

d) Los vestuarios duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

5.2.15.- Locales de descanso o de alojamiento.

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

5.2.16.- Mujeres embarazadas y madres lactantes.

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

5.2.17.- 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.

5.2.18.- 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.

5.2.19.- 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.

5.2.20.- Suelos, paredes y techos de los locales.

Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

5.2.21.- 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.

5.2.22.- Dimensiones

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.

6.- Normas específicas de actuación preventiva.

6.1.- Riesgos más frecuentes durante la instalación.

- a) Caída de personas al mismo nivel.

- b) Caídas de personas a distinto nivel.
- c) Cortes por manejo de herramientas manuales.
- d) Cortes por manejo de las guías conductores.
- e) Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- f) Golpes por herramientas manuales.
- g) Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- h) Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
- i) Otros.

6.2.- Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexión y puesta en servicio de la instalación.

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

6.3.- Normas de Actuación Preventiva.

- Diariamente y antes del inicio de los trabajos se revisarán los medios de protección colectiva de la obra (redes, andamios, puntos de empalme, etc.) y los equipos de protección individual.
- 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. - usted define-), 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.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios. E.B.S.S.

6.4.- Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, si 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 homologado.

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 aislante (vinilo).En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

6.5.- 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 utilizadas portátiles 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, estas 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.

6.6.- 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.

-Herramientas aisladas: Son metálicas, recubiertas de material aislante.

Todas las herramientas manuales eléctrica llevarán un distintivo con la inscripción de la marca CE, fecha y tensión máxima de servicio 1.000 Voltios".

6.7.- 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.

-Un mango aislante que evite el riesgo eléctrico.

-Deben estar construías 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.

6.8.- Medios de Protección Personal. Ropa de trabajo:

-Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo efectúe.

-La ropa de trabajo será incombustible.

-No puede usar pulseras, cadenas, collares, anillos debido al riesgo de contacto accidental.

Protección de cabeza:

-Los cascos de seguridad con barbuquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas. Estar 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.

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.

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.

Para trabajos de montaje:

Utilizarán siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.

Guantes aislantes:

Se deberán usar siempre que tengamos que realizar maniobras con tensión serán dieléctrica. 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 las normas Une

8125080. Además para uso general dispondrán de guantes "tipo americano" de piel foja y lona para uso general.

Para manipulación de objetos sin tensión, guantes de lona, marcado CE p Cinturón de seguridad.

- Faja elástica de sujeción de cinturón, clase A, según norma UNE 8135380 y marcado CE. Protección del oído.

Se dispondrán para cuando se precise de protector antirruído Clase C, con marcado CE.

6.9.- Medios de protección

- Banquetas de maniobra.

Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales de trabajos en las inmediaciones de zonas en tensión. Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

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 así 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.

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.

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.

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.

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 B.T., 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.

7.- MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN

OBRA.

- 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.
- Máquinas eléctricas portátiles.
- Montacargas.
- Andamios de borriqueta.
- Protecciones y resguardos de máquinas.
- Albañilería (Ayudas).

7.1.- 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, en evitación de que queden ocultos sus posibles defectos.

- Las escaleras serán de madera o metal, deben tener longitud suficiente para sobrepasar en 1 m al menos la altura que salvan, y estar dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o de ganchos en el punto de desembarque.

- Deben prohibirse empalmar escaleras de mano para salvar alturas que de otra forma no alcanzarían, salvo que de Fábrica vengan dotadas de dispositivos especiales de empalme, y en este caso la longitud solapada no será nunca inferior a cinco peldaños.

Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

Siguientes precauciones:

a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.

b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.

c) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.

d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.

e) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.

f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.

g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.

h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

- Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.

- La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

7.2.- Manipulación de sustancias químicas

En los trabajos eléctricos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presente en productos tales, como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamento y pinturas; de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos 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, 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 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.

7.3.- Trabajos de Soldadura Oxiacetilénica y Corte.

- Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso.

No deben estar engrasados 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 antiretroceso, 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 forzarán mediante ventilación, el alejamiento de los humos de la zona en que se encuentra el operario.

- 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.

7.4.- Manejo de herramientas manuales

Causas de riesgos:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores improvisados fabricados "sin 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.
- 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.

7.5.- 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.

- 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 (protector tipo "Goma nos" o similar).

7.6.- 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.
- 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.

7.7.- 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.
- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

7.8.- Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

1. Acercarse lo más posible a la carga.
2. Asentar los pies firmemente.

3. Agacharse doblando las rodillas.
4. Mantener la espalda derecha.
5. Agarrar el objeto firmemente.
6. El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
7. 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:

1. Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
2. Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
3. Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
4. Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
5. Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
6. Se prohíbe levantar más de 25 kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.
7. 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 cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

1. Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
2. Entregar el material, no tirarlo.

3. Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

4. Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.

5. 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.

6. Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

7. 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.

8. 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.

7.9.- 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.
- 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 v. 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 n polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave especifica 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 anti-impacto, 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.
- Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s o r.p.m. para su conversión se aplicará la fórmula:
$$m/s = (r.p.m. \times 3,14 \times P) / 60$$

Siendo t>= 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 maquina mientras siga en movimiento el disco.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta ésta estará apoyada y sujeta.

7.10.- Montacargas

La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra adecuada de las masas metálicas.

El castillete estará bien cimentado sobre base de hormigón, no presentará desplomes, la estructura será indeformable y resistente y estará perfectamente anclado al edificio para evitar el vuelco y a distancias inferiores a la de pandeo.

El cable estará sujeto con gazas realizadas con un mínimo de tres grapas correctamente colocadas y no presentará un deshilachado mayor del 10% de hilos.

Todo el castillete estará protegido y vallado para evitar el paso o la presencia del personal bajo la vertical de carga.

Existirá de forma bien visible el cartel "Prohibido el uso por personas" en todos los accesos.

Se extraerán los carros sin pisar la plataforma.

En todos los accesos se indicará la carga máxima en Kg.

Todas las zonas de embarco y desembarco cubiertas por los montacargas, deberán protegerse con barandillas dotadas de enclavamiento electromecánico, y dispondrán de barandilla vasculante.

Todos los elementos mecánicos agresivos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrollamiento, etc. deberán tener una carcasa de protección eficaz que eviten el riesgo de atrapamiento.

Es necesario que todas las cargas que se embarquen vayan en carros con el fin de extraerlas en las plantas sin acceder a la plataforma.

7.11.- 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.

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, están 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 tablonces 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 pueden montar entre sí formando escalones.

- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20cm.

- 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 acero tensas.

7.12.- 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.

7.13.- Albañilería

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, (cortante, ladrillos etc.)
- Sobreesfuerzos.

- Electrocuci3n.
- Atrapamientos por los medios de elevaci3n y transporte,
- Los derivados del uso de medios auxiliares.

7.14.- Medidas a tomar para evitarlos:

- Los huecos existentes en el suelo permanecer3n protegidos para prevenci3n de caídas.
- La forma de protegerlos ser3 mediante una serie de tablas dispuestas horizontalmente a modo de barandillas o mediante una red vertical.
- En los huecos pequeños, se proceder3 a cubrici3n resistente convenientemente fijada, para evitar desplazamiento accidental de la misma.
- Los grandes huecos (patios) se cubrir3n con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas.
- Los huecos permanecer3n constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Se peldañear3n las rampas de escaleras de forma provisional con peldaños de dimensiones:

Anchura: m3nima 1m.

Huella: mayor de 23 cm.

Contrahuella: menor de 20cm.
- Las rampas de las escaleras se proteger3n en su entorno por una barandilla s3lida de 90 cm., de altura formada por pasamanos, list3n intermedio y rodapi3 de 15 cm.
- Se establecer3n cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro s3lido elemento estructural) en los que enganchar el mosquet3n del cintur3n de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalaci3n de miras.
- Se instalar3n en las zonas con peligro de caídas desde altura, señales de "peligro de caída desde altura" y de "obligatorio utilizar el cintur3n de seguridad".

- Se garantizara la iluminación suficiente en las diferentes 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.
- Los bloques sueltos se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas de izar empuntadas, 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 cada planta se desmontará 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 resistencia y siempre en superficies planas.
- Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar en ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de materiales en las plantas.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

- Los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se polearán a una plataforma de elevación empuntada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.

- No se lanzarán cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.

- No se trabajará junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas, si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos.

- Se instalarán redes o protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, en balcones, terrazas y bordes de forjados, antes del uso de andamios de borriqueta.

- La construcción se realizará desde el interior de cada planta, utilizando para acceder a los lugares más altos utilizaremos plataformas de trabajo protegidas en todo su contorno por barandillas y rodapiés.

7.15.- Prendas de protección personal.

A cada trabajador de la obra se le suministrará las siguientes prendas de protección para que las usen según los trabajos que vaya a realizar.

- Casco de Polietileno.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad adecuado al trabajo a realizar.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍA**

TITULACIÓN:

GRADO EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y
AUTOMÁTICA.

4.- PLIEGO DE CONDICIONES

TÍTULO:

PROYECTO DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIO
EN EL HOTEL TROPICAL

AUTOR:

Alfonso J. Carretero Pérez

4.- ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1.- Objeto	8
2.- Campo de aplicación.....	8
3.- Normativa de aplicación	8
4.- SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.....	11
4.1.- UNIDAD DE OBRA: CENTRAL DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS, CONVENCIONAL, MICROPROCESADA, DE 8 ZONAS DE DETECCIÓN.....	11
4.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.	11
4.1.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	11
4.1.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.	11
4.1.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.	11
4.1.4.1.- DEL SOPORTE.	11
4.1.4.2.- DEL CONTRATISTA.....	12
4.1.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.....	12
4.1.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.	12
4.1.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.	12
4.1.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.	12
4.1.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.	12
4.2.- UNIDAD DE OBRA: DETECTOR ÓPTICO CONVENCIONAL, DE ABS COLOR BLANCO, MODELO DOD-220 "DETNOV".....	12
4.2.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.	12
4.2.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	13
4.2.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.	13
4.2.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.	13
4.2.4.1.- DEL SOPORTE.	13
4.2.4.2.- DEL CONTRATISTA.....	13
4.2.5.- FASES DE EJECUCIÓN.	13

4.2.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	13
4.2.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	13
4.3.- UNIDAD DE OBRA: DETECTOR TÉRMICO CONVENCIONAL DE ALTA TEMPERATURA, DE ABS COLOR BLANCO, MODELO DTD-215 "DETNOV".....	14
4.3.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	14
4.3.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	14
4.3.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	14
4.3.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	14
4.3.4.1.- DEL SOPORTE.....	14
4.3.4.2.- DEL CONTRATISTA.....	14
4.3.5.- FASES DE EJECUCIÓN.....	14
4.3.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	15
4.3.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	15
4.4.- UNIDAD DE OBRA: PULSADOR DE ALARMA CONVENCIONAL DE REARME MANUAL.....	15
4.4.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	15
4.4.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	15
4.4.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	15
4.4.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	15
4.4.4.1.- DEL SOPORTE.....	15
4.4.4.2.- DEL CONTRATISTA.....	16
4.4.5.- FASES DE EJECUCIÓN.....	16
4.4.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	16
4.4.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	16
4.5.- UNIDAD DE OBRA: SIRENA ELECTRÓNICA, DE ABS COLOR ROJO, PARA MONTAJE EXTERIOR, CON SEÑAL ÓPTICA Y ACÚSTICA Y RÓTULO "FUEGO".....	16
4.5.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	16
4.5.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	16
4.5.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	16

4.5.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.	17
4.5.4.1.- DEL SOPORTE.	17
4.5.4.2.- DEL CONTRATISTA.....	17
4.5.5.- FASES DE EJECUCIÓN.	17
4.5.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.	17
4.5.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.	17
5.- SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.	18
5.1.- UNIDAD DE OBRA: BOCA DE INCENDIO EQUIPADA (BIE) DE 25 MM (1") DE SUPERFICIE, COMPUESTA DE: ARMARIO DE CHAPA BLANCA, ACABADO CON PINTURA COLOR ROJO Y PUERTA SEMICIEGA DE CHAPA BLANCA, ACABADO CON PINTURA COLOR ROJO; DEVANADERA METÁLICA GIRATORIA FIJA; MANGUERA SEMIRRÍGIDA DE 20 M DE LONGITUD; LANZA DE TRES EFECTOS Y VÁLVULA DE CIERRE, COLOCADA EN PARAMENTO.	18
5.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.	18
5.1.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	18
5.1.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.	18
5.1.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.	18
5.1.4.1.- DEL SOPORTE.	19
5.1.4.2.- DEL CONTRATISTA.....	19
5.1.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.....	19
5.1.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.	19
5.1.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.	19
5.1.6.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.	19
5.2.- UNIDAD DE OBRA: RED AÉREA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS, FORMADA POR TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO SIN SOLDADURA, DE 1 1/2" DN 40 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN ROSCADA, CON MANO DE WASH-PRIMER + CATALIZADOR Y DOS MANOS DE ESMALTE ROJO.	19
5.2.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.	20
5.2.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	20
5.2.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.	20

5.2.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	20
5.2.4.1.- DEL SOPORTE.....	20
5.2.4.2.- DEL CONTRATISTA.....	20
5.2.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.....	21
5.2.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.....	21
5.2.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.....	21
5.2.6.- PRUEBAS DE SERVICIO.....	21
5.2.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	21
5.2.8.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	21
5.2.8.1.- TUBOS DE ACERO.....	21
5.2.8.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO.....	21
5.2.8.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	21
5.2.8.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.....	22
5.3.- UNIDAD DE OBRA: RED AÉREA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS, FORMADA POR TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO SIN SOLDADURA, DE 2" DN 50 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN ROSCADA, CON MANO DE WASH-PRIMER + CATALIZADOR Y DOS MANOS DE ESMALTE ROJO.....	22
5.3.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	22
5.3.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	23
5.3.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	23
5.3.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	23
5.3.4.1.- DEL SOPORTE.....	23
5.3.4.2.- DEL CONTRATISTA.....	23
5.3.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.....	23
5.3.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.....	23
5.3.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.....	23
5.3.6.- PRUEBAS DE SERVICIO.....	23
5.3.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	24
5.3.8.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	24

5.3.8.1.- TUBOS DE ACERO	24
5.3.8.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO	24
5.3.8.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL	24
5.3.9.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN	24
5.4.- UNIDAD DE OBRA: GRUPO DE PRESIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIOS, FORMADO POR: UNA BOMBA PRINCIPAL CENTRÍFUGA ACCIONADA POR MOTOR ASÍNCRONO DE 2 POLOS DE 5,5 KW; UNA BOMBA AUXILIAR JOCKEY ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO DE 0,9 KW, DEPÓSITO HIDRONEUMÁTICO DE 20 L, BANCADA METÁLICA, CUADRO ELÉCTRICO; Y COLECTOR DE IMPULSIÓN, CON CAUDALÍMETRO PARA GRUPO CONTRA INCENDIOS DE TIPO ROTÁMETRO DE LECTURA DIRECTA.	25
5.4.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.	25
5.4.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	26
5.4.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.	26
5.4.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.	26
5.4.4.1.- DEL SOPORTE.	26
5.4.4.2.- DEL CONTRATISTA.....	26
5.4.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.....	26
5.4.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.	26
5.4.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.	26
5.4.6.- PRUEBAS DE SERVICIO.	26
5.4.7.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.	27
5.4.8.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.	27
6.- EXTINTORES	27
6.1.- UNIDAD DE OBRA IOX010: EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA, CON PRESIÓN INCORPORADA, DE EFICACIA 21A-113B-C, CON 6 KG DE AGENTE EXTINTOR.....	27
6.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.	27
6.1.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	27
6.1.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.	27
6.1.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.	28
6.1.4.1.- DEL SOPORTE.	28

6.1.4.2.- DEL CONTRATISTA.....	28
6.1.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.....	28
6.1.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.....	28
6.1.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.....	28
6.1.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	28
6.1.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	28
7.- SEÑALIZACIÓN	28
7.1.- UNIDAD DE OBRA: SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS, MEDIANTE PLACA DE POLIESTIRENO FOTOLUMINISCENTE, DE 210X210 MM.....	28
7.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	29
7.1.2.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	29
7.1.3.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	29
7.1.3.1.- DEL SOPORTE.....	29
7.1.4.- PROCESO DE EJECUCIÓN.....	29
7.1.4.1.- FASES DE EJECUCIÓN.....	29
7.1.4.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.....	29
7.1.5.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	29
7.1.6.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	29
8.- UNIDAD DE OBRA IOS020: SEÑALIZACIÓN DE MEDIOS DE EVACUACIÓN, MEDIANTE PLACA DE POLIESTIRENO FOTOLUMINISCENTE, DE 210X210 MM.	30
8.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	30
8.2.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	30
8.3.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	30
8.3.1.- DEL SOPORTE.....	30
8.4.- PROCESO DE EJECUCIÓN.....	30
8.4.1.- FASES DE EJECUCIÓN.....	30
8.4.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.....	30
8.5.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	30

8.6.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.	31
---	----

9.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA..... 31

9.1.- UNIDAD DE OBRA IOA020: LUMINARIA DE EMERGENCIA, PARA ADOSAR A PARED, CON TUBO LINEAL FLUORESCENTE, 6 W - G5, FLUJO LUMINOSO 155 LÚMENES. ..	31
9.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.	31
9.1.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	31
9.1.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.	31
9.1.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.	31
9.1.4.1.- DEL SOPORTE.	32
9.1.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.....	32
9.1.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.	32
9.1.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.	32
9.1.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.	32
9.1.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.	32

1.- Objeto

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de Instalaciones Contra Incendios.

2.- Campo de aplicación

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de Instalaciones Contra Incendios.

3.- Normativa de aplicación

La normativa citada anteriormente.

Reglas Técnicas de CEPREVEN.

Relación de normas UNE referenciadas en este pliego:

- UNE **20062**. Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámpara de incandescencia. Prescripciones de funcionamiento".
- UNE **20392**. Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.
- UNE EN **671-1:1995**. Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 1: Bocas de incendios equipadas con mangueras semirrígidas.
- UNE EN **671-1:1995**. Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 2: Bocas de incendios equipadas con mangueras planas.
- UNE **23007-1:1996**. Sistemas de detección y alarma de incendio. Parte **1**: Introducción.
- UNE **23007-2:1998** Sistemas de detección y de alarma de incendio. Parte 2: Equipos de control e indicación.

- UNE **23007-4:1998** Sistemas de detección y de alarma de incendio. Parte 4: Equipos de suministro de alimentación
- UNE **23007-5:1978**. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales que contienen un elemento estático.
- UNE **23007-5/1 M:1990**. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales que contienen un elemento estático.
- UNE **23007-6:1993**. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 6: Detectores térmicos termovelocimétricos puntuales sin elemento estático.
- UNE **23007-7:1993**. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Detectores puntuales de humos. Detectores que funcionan según el principio de difusión o transmisión de la luz o de ionización.
- UNE **23007-8:1993**. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Detectores de calor con umbrales de temperatura elevada.
- UNE **23007-9:1993**. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 9: Ensayos de sensibilidad ante hogares tipo.
- UNE **23007-10:1996**. Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte **10**: Detectores de llamas.
- UNE **23007-14:1996**. Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.
- UNE 23026-1:1980. Tecnología de fuego. Terminología
- UNE 23033-1:1981. Seguridad contra incendios. Señalización.
- UNE 23091-1:1989. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte **1**: Generalidades.

- UNE 23091-2A:1996. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte **2 A**: Manguera flexible plana para servicio ligero de diámetros **45 milímetros y 70 milímetros**.
- UNE 23091-213:1981 Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte **2 B**: Manguera flexible plana para servicio duro de diámetros **25, 45, 70 y 100 milímetros**.
- UNE **23091-3A**:1996. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte **3 A**: Manguera semirrígida para servicio normal de 25 milímetros de diámetro.
- UNE **23091-4:1990**. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte **4**: Descripción de procesos y aparatos para pruebas y ensayos.
- UNE **23091-4/1 M:1994**. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte **4**: Descripción de procesos y aparatos para pruebas y ensayos.
- UNE **23091-4/2M:1996**. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte **4**: Descripción de procesos y aparatos para pruebas y ensayos.
- UNE **23110-1:1996**. Extintores portátiles de incendio. Parte I. Designación. Duración de funcionamiento. Hogares tipo de las clases A y B.
- UNE **23110-2:1996**. Extintores portátiles de incendios. Parte 2: Estanquidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE **23110-3:1994**. Extintores portátiles de incendio. Parte 3: Construcción, resistencia a la presión y ensayos mecánicos.
- UNE **23110-4:1996**. Extintores portátiles de incendios. Parte 4: Cargas, hogares mínimos exigibles
- UNE **23110-5:1996**. Extintores portátiles de incendios. Parte 5: Edificaciones y ensayos complementarios
- UNE-EN **671-1: 2001**. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte **1**. Bocas de incendios equipadas con mangueras semirrígidas.

- UNE-EN 671-2: 2001. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 2: Bocas de incendios equipadas con mangueras planas.

4.- SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.

4.1.- UNIDAD DE OBRA: CENTRAL DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS, CONVENCIONAL, MICROPROCESADA, DE 8 ZONAS DE DETECCIÓN.

4.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 8 zonas de detección, con caja y puerta metálica con cerradura, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con display retroiluminado, led indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías. Totalmente montada, conexionada y probada.

4.1.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

4.1.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

4.1.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

4.1.4.1.- DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

4.1.4.2.- DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

4.1.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.

4.1.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación al paramento. Conexión a la red eléctrica y al circuito de detección. Colocación y conexionado de las baterías.

4.1.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La central de detección de incendios será accesible.

4.1.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

4.1.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4.2.- UNIDAD DE OBRA: DETECTOR ÓPTICO CONVENCIONAL, DE ABS COLOR BLANCO, MODELO DOD-220 "DETNOV".

4.2.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, modelo DOD-220 "DETNOV", formado por un elemento sensible a humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Totalmente montado, conexionado y probado.

4.2.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

4.2.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

4.2.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

4.2.4.1.- DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

4.2.4.2.- DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

4.2.5.- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación de la base. Montaje del detector. Conexionado.

4.2.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

4.2.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4.3.- UNIDAD DE OBRA: DETECTOR TÉRMICO CONVENCIONAL DE ALTA TEMPERATURA, DE ABS COLOR BLANCO, MODELO DTD-215 "DETNOV".

4.3.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de detector térmico convencional de alta temperatura, de ABS color blanco, modelo DTD-215 "DETNOV", formado por un elemento sensible a cambios de temperatura, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Totalmente montado, conexionado y probado.

4.3.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

4.3.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

4.3.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

4.3.4.1.- DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

4.3.4.2.- DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

4.3.5.- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación de la base. Montaje del detector. Conexionado.

4.3.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

4.3.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4.4.- UNIDAD DE OBRA: PULSADOR DE ALARMA CONVENCIONAL DE REARME MANUAL.

4.4.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Totalmente montado, conexionado y probado.

4.4.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

4.4.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

4.4.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

4.4.4.1.- DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

4.4.4.2.- DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

4.4.5.- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Montaje y conexionado del pulsador de alarma.

4.4.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

4.4.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4.5.- UNIDAD DE OBRA: SIRENA ELECTRÓNICA, DE ABS COLOR ROJO, PARA MONTAJE EXTERIOR, CON SEÑAL ÓPTICA Y ACÚSTICA Y RÓTULO "FUEGO".

4.5.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de sirena electrónica, de ABS color rojo, para montaje exterior, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 90 dB a 1 m y consumo de 230 mA. Totalmente montada, conexionada y probada.

4.5.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

4.5.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

4.5.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

4.5.4.1.- DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

4.5.4.2.- DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

4.5.5.- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Montaje y conexionado de la sirena.

4.5.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

4.5.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.- SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

5.1.- UNIDAD DE OBRA: BOCA DE INCENDIO EQUIPADA (BIE) DE 25 MM (1") DE SUPERFICIE, COMPUESTA DE: ARMARIO DE CHAPA BLANCA, ACABADO CON PINTURA COLOR ROJO Y PUERTA SEMICIEGA DE CHAPA BLANCA, ACABADO CON PINTURA COLOR ROJO; DEVANADERA METÁLICA GIRATORIA FIJA; MANGUERA SEMIRRÍGIDA DE 20 M DE LONGITUD; LANZA DE TRES EFECTOS Y VÁLVULA DE CIERRE, COLOCADA EN PARAMENTO.

5.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario construido en chapa blanca de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de chapa blanca de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, colocada en paramento. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.

5.1.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

5.1.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

5.1.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

5.1.4.1.- DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

5.1.4.2.- DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

5.1.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.

5.1.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la BIE, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Fijación del armario al paramento. Conexión a la red de distribución de agua.

5.1.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La accesibilidad y señalización serán adecuadas.

5.1.6.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2.- UNIDAD DE OBRA: RED AÉREA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS, FORMADA POR TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO SIN SOLDADURA, DE 1 1/2" DN 40 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN ROSCADA, CON MANO DE WASH-PRIMER + CATALIZADOR Y DOS MANOS DE ESMALTE ROJO.

5.2.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, raspado y limpieza, mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

5.2.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

5.2.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

5.2.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**5.2.4.1.- DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

5.2.4.2.- DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

5.2.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.

5.2.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Raspado y limpieza. Aplicación de wash-primer + catalizador y esmalte. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

5.2.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

5.2.6.- PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad.

5.2.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.2.8.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

5.2.8.1.- TUBOS DE ACERO

5.2.8.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

5.2.8.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:

La marca del fabricante.

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

5.2.8.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

5.3.- UNIDAD DE OBRA: RED AÉREA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS, FORMADA POR TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO SIN SOLDADURA, DE 2" DN 50 MM DE DIÁMETRO, UNIÓN ROSCADA, CON MANO DE WASH-PRIMER + CATALIZADOR Y DOS MANOS DE ESMALTE ROJO.

5.3.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, raspado y limpieza, mano de wash-primer + catalizador de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

5.3.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

5.3.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

5.3.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

5.3.4.1.- DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

5.3.4.2.- DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

5.3.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.

5.3.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Raspado y limpieza. Aplicación de wash-primer + catalizador y esmalte. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

5.3.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

5.3.6.- PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

5.3.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.3.8.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

5.3.8.1.- TUBOS DE ACERO

5.3.8.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

5.3.8.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:

La marca del fabricante.

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente

5.3.9.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

5.4.- UNIDAD DE OBRA: GRUPO DE PRESIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIOS, FORMADO POR: UNA BOMBA PRINCIPAL CENTRÍFUGA ACCIONADA POR MOTOR ASÍNCRONO DE 2 POLOS DE 5,5 KW; UNA BOMBA AUXILIAR JOCKEY ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO DE 0,9 KW, DEPÓSITO HIDRONEUMÁTICO DE 20 L, BANCADA METÁLICA, CUADRO ELÉCTRICO; Y COLECTOR DE IMPULSIÓN, CON CAUDALÍMETRO PARA GRUPO CONTRA INCENDIOS DE TIPO ROTÁMETRO DE LECTURA DIRECTA.

5.4.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa de eje de acero inoxidable AISI 420, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 5,5 kW, aislamiento clase F, protección IP 55, para alimentación trifásica a 400/690 V; una bomba auxiliar jockey con cuerpo de bomba de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 0,9 kW; depósito hidroneumático de 20 l; bancada metálica; válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento; manómetros; presostatos; cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, según UNE 23500; soporte metálico para cuadro eléctrico; colector de impulsión; montado, conexionado y probado en fábrica, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, fabricado en una sola pieza de acrílico y flotador inoxidable. Incluso p/p de uniones, soportes, codos, manguitos, tes, piezas especiales y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

5.4.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

5.4.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

5.4.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

5.4.4.1.- DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

5.4.4.2.- DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

5.4.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.

5.4.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.

5.4.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La regulación de la presión será la adecuada.

5.4.6.- PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

5.4.7.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

5.4.8.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.- EXTINTORES

6.1.- UNIDAD DE OBRA IOX010: EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA, CON PRESIÓN INCORPORADA, DE EFICACIA 21A-113B-C, CON 6 KG DE AGENTE EXTINTOR.

6.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

6.1.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

6.1.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

6.1.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

6.1.4.1.- DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

6.1.4.2.- DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

6.1.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.

6.1.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

6.1.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

6.1.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

6.1.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

7.- SEÑALIZACIÓN

7.1.- UNIDAD DE OBRA: SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS, MEDIANTE PLACA DE POLIESTIRENO FOTOLUMINISCENTE, DE 210X210 MM.

7.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

7.1.2.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

7.1.3.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

7.1.3.1.- DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

7.1.4.- PROCESO DE EJECUCIÓN.

7.1.4.1.- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

7.1.4.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La visibilidad será adecuada.

7.1.5.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

7.1.6.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

8.- UNIDAD DE OBRA IOS020: SEÑALIZACIÓN DE MEDIOS DE EVACUACIÓN, MEDIANTE PLACA DE POLIESTIRENO FOTOLUMINISCENTE, DE 210X210 MM.

8.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

8.2.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

8.3.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

8.3.1.- DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

8.4.- PROCESO DE EJECUCIÓN.

8.4.1.- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

8.4.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La visibilidad será adecuada.

8.5.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

8.6.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

9.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

9.1.- UNIDAD DE OBRA IOA020: LUMINARIA DE EMERGENCIA, PARA ADOSAR A PARED, CON TUBO LINEAL FLUORESCENTE, 6 W - G5, FLUJO LUMINOSO 155 LÚMENES.

9.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

9.1.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

9.1.3.- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

9.1.4.- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

9.1.4.1.- DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

9.1.5.- PROCESO DE EJECUCIÓN.

9.1.5.1.- FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

9.1.5.2.- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La visibilidad será adecuada.

9.1.6.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

9.1.7.- COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

TITULACIÓN:

GRADO EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y
AUTOMÁTICA.

5.- PLANOS

TÍTULO:

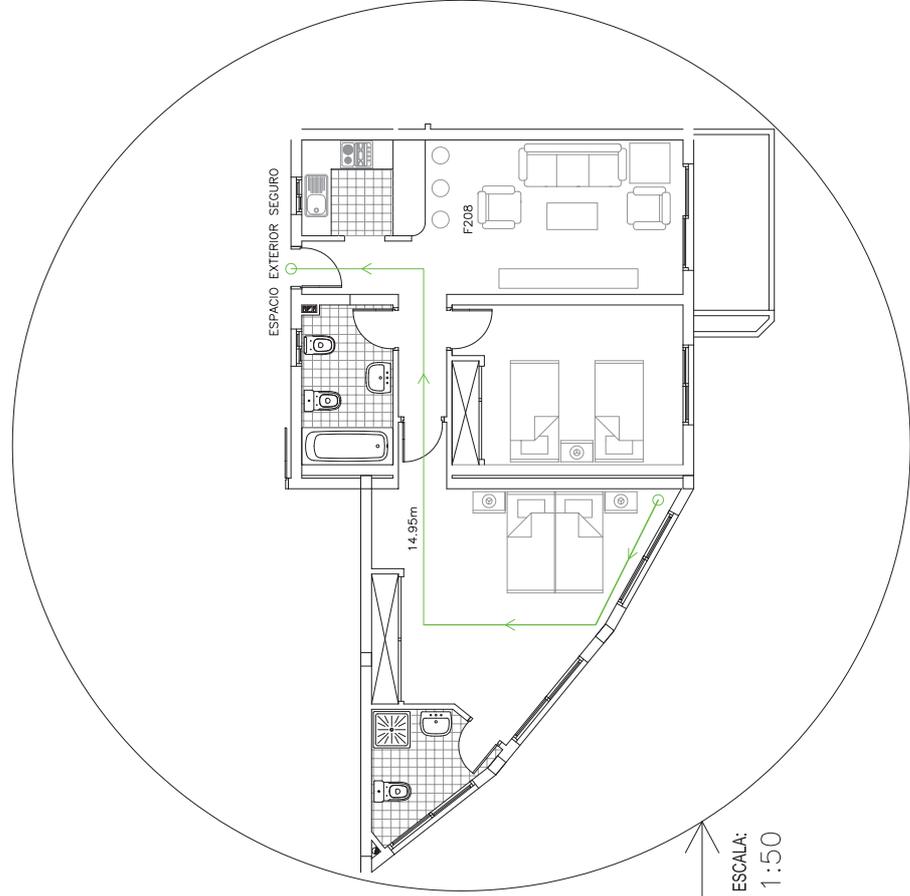
PROYECTO DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIO
EN EL HOTEL TROPICAL

AUTOR:

Alfonso J. Carretero Pérez

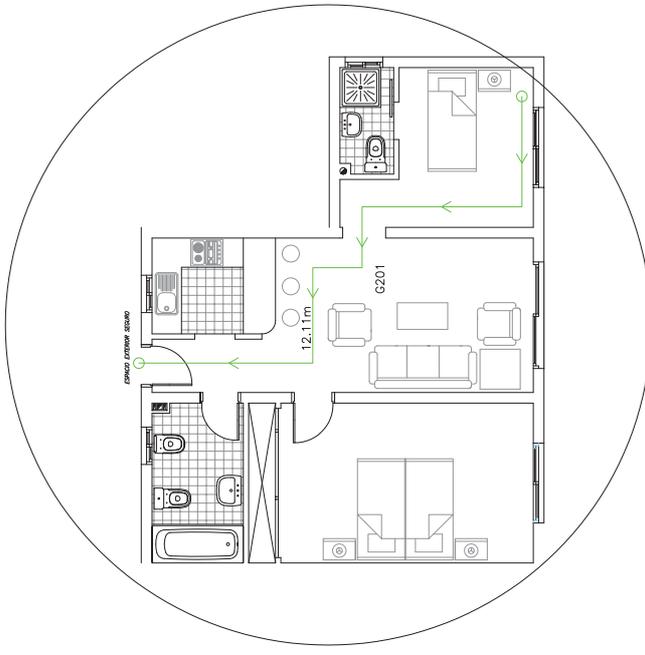


ESCALA:
1:50



LEYENDA	
Simbolo	Material de construcción

PROYECTO INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS HOTEL TROPICAL	
FECHA:	NOV 2017
PROYECTISTA:	ESQUEMA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA CIVIL E INDUSTRIAL
COORDINADOR:	ING. CARLOS ALBERTO GONZALEZ
REVISOR:	ING. CARLOS ALBERTO GONZALEZ
APROBADO:	ING. CARLOS ALBERTO GONZALEZ
ESCALA:	RECORRIDO DE EVACUACION PLANTA ALTA I.P.F.: 5
	HABITACION TPO "F"
	1:150



ESCALA:
1:50



LEYENDA	
Simbolo	Nombre de elemento
	Recorrido de inspección

PROYECTO INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS HOTEL TROPICAL	
FECHA:	NOV 2017
PROYECTISTA:	ESCUOLA TECNICA SUPERIOR INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y AUTOMATICA
COORDINADOR:	GRUPO DE ELECTRONICA INDUSTRIAL Y AUTOMATICA
REVISOR:	UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
ESCALA:	RECORRIDO DE EVACUACION PLANTA ALTA I.P.F.: 6
1:150	HABITACION TFO "C"

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

TITULACIÓN:

GRADO EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y
AUTOMÁTICA.

6.- PRESUPUESTO

TÍTULO:

PROYECTO DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIO
EN EL HOTEL TROPICAL

AUTOR:

Alfonso J. Carretero Pérez

Obra: PROYECTO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO HOTEL TROPICAL

Presupuesto

% C.I. 0

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe
PCIHT	Capítulo		PROYECTO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO HOTEL TROPICAL		7.987,18	7.987,18
CAP01	Capítulo		DETECCIÓN Y ALARMA		1.339,82	1.339,82
IOD	Partida	Ud	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 8 zonas de detección, modelo CCD-108 "DETNOV".	1,00	258,76	258,76
IOD	Partida	Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, modelo DOD "DETNOV".	8,00	31,76	254,08
IOD	Partida	Ud	Detector térmico convencional de alta temperatura de humos convencional, de ABS color blanco, modelo DTD-215 "DETNOV".	5,00	31,76	158,80
IOD	Partida	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, modelo PCD-100 "DETNOV".	25,00	24,53	613,25
IOD	Partida	Ud	Sirena electrónica, de ABS color rojo, para montaje exterior, con señal óptica y acústica, modelo SCD-110 "DETNOV".	1,00	54,93	54,93
			CAP01		1.339,82	1.339,82
CAP02	Capítulo		SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA		3.935,86	3.935,86
IOB	Partida	Ud	Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario de chapa blanca, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de chapa blanca, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria fija; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.	2,00	262,83	525,66
IOB	Partida	m	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, unión roscada, con mano de wash-primer + catalizador y dos manos de esmalte rojo.	5,00	24,30	121,50
IOB	Partida	m	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero galvanizado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, con mano de wash-primer + catalizador y dos manos de esmalte rojo.	14,00	30,15	422,10

IOB	Partida	Ud	Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga accionada por motor asíncrono de 2 polos de 5,5 kW; una bomba auxiliar jockey accionada por motor eléctrico de 0,9 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, cuadro eléctrico; y colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa.	1,00	2.866,60	2.866,60
					3.935,86	3.935,86
CAP03	Capítulo	EXTINTORES			1.018,50	1.018,50
IOX	Partida	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	35,00	29,10	1.018,50
					1.018,50	1.018,50
CAP04	Capítulo	SEÑALIZACIÓN			528,20	528,20
IOS	Partida	Ud	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno	50,00	5,56	278,00
IOS	Partida	Ud	Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno	45,00	5,56	250,20
					528,20	528,20
CAP05	Capítulo	ALUMBRADO DE EMERGENCIA			1.164,80	1.164,80
IOA	Partida	Ud	Luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes.	40,00	29,12	1.164,80
					1.164,80	1.164,80
					7.987,18	7.987,18

<u>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</u>	7.987,18
<u>BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)</u>	479,23
<u>GASTOS GENERALES (16%)</u>	1.277,95
<u>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</u>	9.744,36

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad de **NUEVE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS(9744,36 €)**.

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

TITULACIÓN:

GRADO EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y
AUTOMÁTICA.

7.- RESUMEN

TÍTULO:

PROYECTO DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIO
EN EL HOTEL TROPICAL

AUTOR:

Alfonso J. Carretero Pérez

7.- Resumen (Abstract)

Proyectar condiciones de protección contra incendios sobre edificaciones todavía en fase de diseño, requiere fundamentalmente utilizar las disposiciones legales vigentes y ajustarse a sus normas. El caso que nos ocupa es diferente, pero muy frecuente en las Islas Canarias, pues trata de adecuar una edificación antigua, que ya venía siendo utilizada para la actividad turística, pero que no había actualizado sus condiciones de protección contra incendios. Adecuar o reformar tiene las complicaciones de que se parte de unas condiciones que impiden la aplicación de criterios convencionales o normalizados, y en los que es necesario utilizar herramientas de mayor coste de diseño: estudio exhaustivo, ingenio, esfuerzo, sentido de la responsabilidad.

Las condiciones de protección contra incendio de un edificio destinado a la actividad turística son más exigentes que las de una edificación de residencial de vecinos habituales, pues el desconocimiento de la configuración y características del edificio hacen que el nivel de información (más elementos de señalización), de recorridos de evacuación (más cortos y redundantes), de sectorización (más locales de riesgos), de elementos de extinción (mayor número y más diversos) sean superiores. Por esto se buscan soluciones que se salen de las propuestas habituales con la exigencia de la seguridad como pilar intocable.

En el proyecto se ha tratado de utilizar sistemas de protección contra incendios de fácil adaptación a una edificación ya construida, pues cualquier alteración importante de su disposición edificatoria, podría suponer el cierre de la actividad.

7.- Resumen (Abstract)

Projecting the conditions for fire protections on buildings still under design requires mainly use existing laws and adjust with its rules. The present case is different, but very common in the Canary Islands because it has to adapt an old building, which was already being used for tourist activity, but had not updated their conditions of fire protection.

to adapt or reform has its own complications that are part of conditions that prevent the application of conventional criteria or standard, and where it is necessary to use higher cost tools design: comprehensive study, ingenuity, effort, sense of responsibility.

The conditions for fire protection for a building of tourist activity are more demanding than those of a normal residential building neighbors, because ignorance of the configuration and characteristics of the building make the level of information (signaling more items) of evacuation routes (shorter and redundant), sectorization (more local risk) of elements of extinction (and many more) are higher. For

that seek solutions other than the usual proposals requiring security as untouchable pillar.

in this Project I have tried to use fire protection systems easily adaptable to a building already built, as any significant alteration of its edificatoria provision could lead to closure of the activity.

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

TITULACIÓN:

GRADO EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y
AUTOMÁTICA.

8.- CONCLUSIÓN

TÍTULO:

PROYECTO DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIO
EN EL HOTEL TROPICAL

AUTOR:

Alfonso J. Carretero Pérez

8.- Conclusión (Conclusion)

La mejor manera de luchar contra un incendio es evitar su producción, mediante una detección precoz, una correcta gestión de los recursos humanos y de los medios de protección, siempre ayudados por una señalización adecuada.

En el proyecto se ha tratado de dotar al edificio turístico de los sistemas de protección contra incendios y de los elementos de señalización, estudiando con detalle las características de la edificación y de los usos de cada dependencia, teniendo en cuenta no sólo las limitaciones que las normas vigentes imponen sino también el entorno donde van a ser implantados. Por ello, este proyecto no es aplicable a cualquier otro centro turístico sin más, pues su distribución y las condiciones de uso, nos han hecho tomar decisiones que en otro entorno no serían tan eficientes.

Tras proyectar las condiciones de protección contra incendios que se han diseñado en este proyecto, si se llegan a implantar, el edificio pasará de prácticamente no contar ninguna medida de seguridad en este ámbito, a tener medios que darán garantías de una actuación rápida, limitando cualquier conato, e impidiendo su extensión.

Por otro lado, el alumno también saca como conclusión tras la redacción de este proyecto, lo importante que es en Canarias, dado su potencial turístico, disponer de infraestructuras seguras, que den garantías a los clientes de los establecimientos residenciales, que el lugar en el que se alojan les ofrece no sólo buenas condiciones de confort, sino también de que los riesgos que corren son mínimos.

8.- Conclusión (Conclusion)

The best way to fight a fire is to prevent their production through early detection, proper management of human resources and the protection environment, always aided by appropriate signs.

the project has fitted to give the tourist's building the fire protection systems and signaling elements, studying in detail the characteristics of the building and the uses of each unit, taking into account not only the limitations that impose current standards but also the environment where they will be implemented. Therefore, this project is not applicable to any other resort due to the distribution and conditions of use, we have made decisions that in another environment would not be as efficient.

After projecting the conditions of fire protection that are designed in this project, if you come to implement, the building will not have virtually no security in this area, which will have means guarantees swift action, limiting any outbreak and preventing its extension.

On the other hand, the student take as conclusion after writing this project, how important it is in the Canary Islands, as its tourism potential to have a safe infrastructure, to assure the clients from the ressort that the place where they stay not only offers good comfort conditions butt the risks are minimal.

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍA**

TITULACIÓN:

GRADO EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y
AUTOMÁTICA.

9.- BIBLIOGRAFÍA

TÍTULO:

PROYECTO DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIO
EN EL HOTEL TROPICAL

AUTOR:

Alfonso J. Carretero Pérez

9.- Bibliografía

Referencias Bibliográficas

- Texto refundido del Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos y del Decreto 39/1997, de 20 de marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996, y se corrigen los errores materiales.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de insyalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 485/97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 486/97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas Seguridad y Salud de lugares de trabajo.
- Real Decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las isposiciones 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 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- UNE 23-110. Extintores portátiles de incendios.
- UNE 25-500-90. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- UNE 23-007. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios.

- UNE-EN 671-1: 2001. Sistemas fijos de extinción de incendios. Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.
- UNE-EN 671-2: 2001. Sistemas fijos de extinción de incendios. Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.
- R.T.2.-EXT Regla técnica para instalaciones de extintores móviles. CEPREVEN.
- R.T.3.-DET Regla técnica para las instalaciones de detección automática de incendios. CEPREVEN.
- Francisco Martín. Manual de instalaciones de fontanería y saneamiento. A. MADRID VICENTE, EDICIONES.
- Julián Moreno Clemente. Instalaciones interiores para el suministro de agua en edificaciones.