

Universidad de **Cádiz**

Proyectos de fin de carrera de **Ingeniería Química**

Facultad: CIENCIAS

Titulación: INGENIERÍA QUÍMICA

Titulo: Instalación contraincendios de una nave industrial de impresión y artes gráficas

Autora: M^a Auxiliadora BERNAL NIEVES

Fecha: Junio 2008





INDICE DEL PROYECTO:

	Página
MEMORIA.....	1
ANEXOS.....	51
PLANOS.....	85
PLIEGO DE CONDICIONES.....	86
PRESUPUESTOS.....	122
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	130
PLAN DE EMERGENCIAS.....	153

MEMORIA

INDICE:

1. Objeto
2. Nombre y domicilio social
3. Actividad
4. Emplazamiento de las instalaciones
5. Reglamentación y normas técnicas consideradas
6. Caracterización del establecimiento industrial
 - 6.1. Configuración y ubicación con respecto a su entorno
 - 6.2. Compartimentación en sectores de incendio áreas, ubicación, superficie y usos
 - 6.3. Nivel de riesgo intrínseco de cada uno de los sectores de incendio y del establecimiento
7. Materiales y sus características respecto al fuego
8. Instalaciones de protección de incendios: justificación
9. Fundamentos y descripción de los sistemas contra incendios
 - 9.1. Tipos de fuego y métodos de extinción
 - 9.2. Extintores de incendio
 - 9.3. Sistemas de bocas de incendio equipadas
 - 9.4. Sistemas manuales de alarma de incendio
 - 9.5. Sistema de abastecimiento de agua contra incendio
 - 9.6. Sistema de alumbrado de emergencia
10. Mantenimiento
11. Señalización
12. Evaluación del riesgo de incendio: Método Meseri

1. Objeto

El presente proyecto tiene como objeto definir el diseño de una instalación de protección de agua contra incendios, para que el establecimiento industrial cumpla con el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos industriales.

La nave industrial actual, carece de sistema de protección de incendios, excepto las propias protecciones debidas a los elementos constructivos, y será de objeto de este proyecto, realizar las acciones pertinentes para proyectar una instalación contra incendios que cumpla la normativa vigente, asegurando así, la protección de todos los sectores de la industria y garantizando una rápida y eficaz extinción de las emergencias que pudieran ocasionarse.

2. Nombre y domicilio social

Jerezana de Serigrafía Publicitaria S.L., situada en Calle de las Ciencias nº 24, en Jerez de la Frontera (Cádiz).

3. Actividad

La empresa se dedica a la impresión y artes gráficas, realizando la serigrafía en vidrio (vasos, copas , botellas...), tiene tres zonas diferenciadas en cuanto a su actividad:

-zona de oficina: donde se desarrolla recepción y atención al cliente, sala de reuniones, despachos sin atención al público y archivo.

-zona de producción: donde se lleva a cabo el proceso productivo y almacenamiento provisional de productos ya acabados, con tres hornos y máquinas de estampación.

-zona de almacén: se almacenan productos acabados provenientes de la zona de producción y palets de los materiales a serigrafiar.

4. Emplazamiento de las instalaciones

Este edificio Industrial-comercial se ubica en la parcela número 4 de la manzana "U", actual Calle de las Ciencias nº 24, sita en el Parque Empresarial y de Investigación Agropecuaria, zona denominada Frente Comercial, de Jerez de la Frontera (Cádiz).

La parcela presenta una morfología trapezoidal, aproximándose a la forma de un rectángulo, con una superficie de 3.833 m². Son sus cuatro linderos los siguientes: al Norte línea de 54.19m colindante con la C/ de las Ciencias; al Sur línea de 70.46 m con la subparcela "U-2"; al Este línea de 58.61 m con la subparcela "U-5"; y al Oeste línea de 43.47 m con la subparcela "U-3B.

- **Situación de los accesos:**

El acceso principal del edificio se realiza desde la calle Ciencias, a través de dobles puertas acristaladas de dos hojas, de abertura en los dos sentidos o por otra puerta acristalada.

Las vías públicas de acceso a la zona son consideradas como no angostas. Consideramos que la llegada de vehículos pesados del Servicio de Bomberos no ofrece ninguna dificultad hasta la calle Ciencias.

Una vía es considerada como accesible cuando su anchura mínima es de cinco metros y permite el estacionamiento de los vehículos de bomberos a menos de diez metros de la fachada principal, como sucede en las calles confluentes en este caso.

El edificio se considera accesible ya que, su fachada, permite la maniobrabilidad y posicionamiento de vehículos pesados a distancias inferiores a 10 m. La distancia entre el vehículo posicionado y el acceso al edificio es inferior a 30m.

- **Medios exteriores de protección:**

Según información facilitada por el Cuerpo de Bomberos de Jerez de la Frontera, el hidrante más próximo al edificio está situado en la c/ de las Ciencias Nº 24, justo frente a la fachada del edificio de la empresa.

Este hidrante es de 100 mm de diámetro, de tipo enterrado, con racor de tipo rosca "consorcio", a una distancia de la entrada principal edificio de 20 m.

En el momento de la facilitación de esta información por parte de los bomberos el hidrante se encuentra operativo.

5. Reglamentación y normas técnicas consideradas

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE núm. 303 de 17 de diciembre
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE número 298 de 14 de diciembre de 1993.
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.
- Regla Técnica para los abastecimientos de agua contra incendios del Cepreven (Centro Nacional de Prevención de Daños y Pérdidas), R.T.2.-ABA (2002).
- Regla Técnica para instalaciones de bocas de incendio equipadas del Cepreven (Centro Nacional de Prevención de Daños y Pérdidas), R.T.2.- BIE (1999).
- Norma UNE 23-091-89/1. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 1: Generalidades.
- Norma UNE 23-091-90/2A 2R. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2A: Manguera flexible plana para servicio ligero, de diámetros 45 mm y 70 mm.
- Norma UNE 23-402-89. Boca de incendio equipada de 45 mm (BIE-45).
- Norma UNE 23-500-90 1R. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua (Orden del 9 de diciembre de 1975)

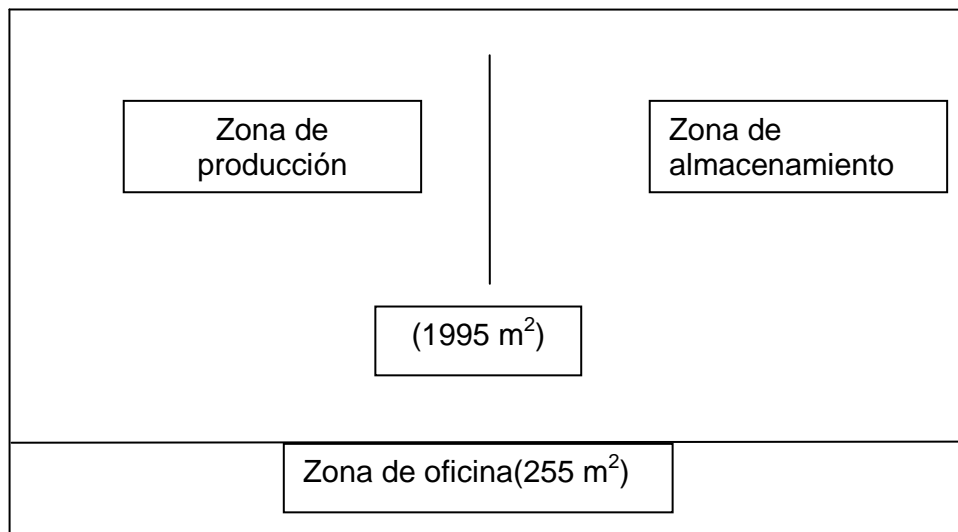
6. Caracterización del establecimiento industrial

Según el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales un establecimiento es todo edificio, zona del mismo, instalación o espacio abierto de uso industrial, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado para una misma titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

Los establecimientos industriales se caracterizarán por:

- Su configuración y ubicación respecto a su entorno
- Su nivel de riesgo intrínseco

Nuestro establecimiento es una nave de 2250 m², formada por dos partes bien diferenciadas, la zona de oficina y la zona de producción y almacenamiento.



6.1. Configuración y ubicación con relación a su entorno

La nave industrial objeto de este proyecto desarrolla su actividad en el interior de un edificio. Según el apartado 2.1 del apéndice 1 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales, para este tipo de establecimiento, se consideran tres tipos de configuraciones:

Tipo A: El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean éstos de uso industrial o bien de otros usos.

Tipo B: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro/s edificio/s, ya sean éstos de uso industrial o bien de otros usos.

Tipo C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 metros del edificio más próximo de otros establecimientos.

En nuestro caso la nave es de una planta de forma rectangular, estando el edificio más cercano a más de 40 metros, de manera que podemos deducir que la configuración de nuestro establecimiento se equipara a la configuración tipo C.

6.2. Compartimentación en sectores de incendio: áreas, ubicación, superficie y usos

Para establecimientos industriales con configuraciones de tipo A, B y C, el apartado 3.1.1 del apéndice 1 del Reglamento considera como “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

En nuestro establecimiento podemos considerar tres sectores de incendio:

Sector de incendio 1: en el cual se encuentra el área de oficina con una superficie de 255 m², donde se encuentran también los aseos. El cerramiento de este sector de incendio es de hormigón armado, con una resistencia al fuego RF-180 y una cubierta de tejas metálicas autoportantes con una RF-120.

Sector de incendio 2: en el están el área de producción y el de almacenamiento, ocupan una superficie de 1995 m². Con las mismas características constructivas que el sector de incendio 1 y separado de éste mediante una puerta de RF-240.

Sector de incendio 3: constituido por una sala donde se ubicará el equipo de bombeo que abastecerá a las bocas de incendio equipadas. A este sector de incendio no se le realizará la caracterización por su nivel de riesgo intrínseco, ya que según la Regla Técnica del Cepreven, R.T. 2.-ABA (2002) se establece que el grupo de bombeo se instalará en un recinto de fácil acceso, independiente, protegido contra incendios. Así que, dada la superficie construida de este sector, 27 m², se dotará únicamente de un extintor adecuado al tipo de fuego que se dé en dicho sector.

6.3. Nivel de riesgo intrínseco de cada uno de los sectores de incendio y del establecimiento

Para poder conocer el nivel de riesgo intrínseco de nuestro establecimiento debemos calcular primero la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de los sectores de incendio 1 y 2. En segundo lugar se calculará la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida del conjunto de sectores de incendio del establecimiento, conociendo ésta y mediante la tabla 1.3 del Apartado 3 del Apéndice 1 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales, sabremos el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento.

Para calcular la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de los sectores de incendio 1 y 2 se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i * q_i * C_i}{A} * Ra \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/ m}^2)$$

Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio en MJ/m² o Mcal/ m²

G_i = Masa, en Kg, de cada uno de los combustibles (i), que existen en el sector de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles)

q_i = Poder calorífico en Mcal/Kg o MJ/Kg de cada uno de los combustibles (i) en el sector incendio. Los valores del poder calorífico pueden deducirse de la tabla 1.4 del apéndice 1 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales y en el caso de los disolventes, catalizadores y tintas se deducen de las fichas de datos seguridad correspondientes.

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad C_i , de cada combustible, pueden deducirse de la tabla 1.1 del apéndice 1 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por 100 de la superficie del sector. Los valores del coeficiente de peligrosidad por Riesgo de activación R_a se deducen de la tabla 1.2 del apéndice 1 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

A = Superficie construida del sector de incendio, en m².

Con los siguientes datos:

SECTOR	COMBUSTIBLE	Gi (Kg)	Qi (Mcal/Kg)	Ci
1 A ₁ =255 m ²	madera	260	4	1,3
	papel	900	4	1,3
2 A ₂ =1995 m ²	madera	1100	4	1,3
	cartón	9800	4	1,3
	disolvente	20	1463,6	1,6
	catalizador	150	1702	1,6
	tinta	160	1740	1,6

El riesgo de activación de nuestra actividad (tintura de vidrio) es 1,6.

El grado de peligrosidad de los combustibles (disolvente, catalizador y tintas) es alto, porque pertenecen a los líquidos clasificados como subclase B1.

Con estos datos se obtiene que el sector de incendio 1 tiene un Qs de 35.48 Mcal/ m² y el sector de incendio 2 tiene un Qs de 767.86 Mcal/ m² (ver anexo 1)

Luego se calcula la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida del conjunto de sectores de incendio del establecimiento mediante la fórmula:

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{Si} * A_i}{\sum_1^i A_i}$$

Donde:

Q_e = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/ m².

Q_{si} = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores de incendio (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m²

A_i = Superficie construida de cada uno de los sectores de incendio (i), que componen el edificio industrial, en m².

Con esta fórmula obtenemos $Q_e = 684.73$ Mcal/ m², mediante la tabla 1.3 del Apartado 3 del Apéndice 1 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales, se deduce que el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento es MEDIO (5).

Aunque no se hiciera la media ponderada, el local con riesgo más alto sigue siendo de nivel de riesgo Medio porque queda entre 400 y 800 Mcal/ m².

Al sector de incendio 3 no se le realizará esta evaluación ya que la Regla Técnica del Cepreven, R.T.2.-ABA (2002) establece que el recinto en el que se instala el grupo de bombeo debe ser de fácil acceso, independiente, protegido contra incendios. Así que, dada la superficie construida de este sector, 9 m², se dotará únicamente de un extintor adecuado al tipo de fuego que se da en dicho sector.

7. Materiales y sus características respecto al fuego

La Protección Pasiva contra incendios tiene como función prevenir la aparición de un incendio, impedir o retrasar su propagación y facilitar tanto la extinción del incendio como la evacuación.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de los materiales se definen fijando la clase que deben alcanzar conforme a la norma UNE 23727. Estas clases se denominan: M0, M1, M2, M3 y M4. El número de la denominación de cada clase indica la magnitud relativa con la que los materiales correspondientes pueden favorecer el desarrollo de un incendio.

Descripción de las clases:

- M.O: No combustible. Indica que un material es no combustible ante la acción térmica normalizada del ensayo correspondiente.
- M.1 No inflamables. Denota un material combustible pero no inflamable, lo que indica que su combustión no se mantiene cuando cesa la aportación de calor de un foco exterior
- M.2 Inflamabilidad moderada
- M.3 Inflamabilidad media
- M.4 Inflamabilidad alta

Los materiales de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones y yesos se consideran de clase MO.

Los materiales empleados en la construcción de la nave son de hormigón armado y cubierta de tejas metálicas. Con lo cual podemos decir que los materiales de nuestro establecimiento son de clase MO.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo, se definen por los tiempos durante los cuales dicho elemento debe mantener aquellas de las condiciones siguientes que le sean aplicables, en el ensayo normalizado conforme a UNE 23093:

- a) Estabilidad o capacidad portante.
- b) Ausencia de emisión de gases inflamables por la cara no expuesta.
- c) Estanqueidad al paso de las llamas o gases calientes.
- d) Resistencia térmica suficiente para impedir que se produzcan en la cara no expuesta temperaturas superiores a las establecidas en la UNE 23093.

Es aplicable la condición a) cuando se exija estabilidad al fuego (EF), las condiciones a), b) y c) en el caso de parallamas (PF), y todas cuando se exija resistencia al fuego (RF).

A los elementos constructivos portantes se les exige una estabilidad al fuego según el Apéndice 2 del Reglamento de EF-90 para establecimientos de nivel de riesgo intrínseco medio, edificio tipo C y planta sobre rasante. Con lo cual nuestros elementos constructivos cumplen las exigencias establecidas.

8. Instalaciones de protección de incendios: justificación

La Protección Activa contra incendios tiene como función específica la detección, control y extinción del incendio, a través de una lucha directa contra el mismo, y por tanto facilitar la evacuación.

Las condiciones y requisitos que deben cumplir las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, se establecen en el Apéndice 3 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

En este Apéndice se establecen los requisitos de las instalaciones contra incendios de los establecimientos industriales. En él se fijan los sistemas necesarios en el establecimiento basándose en la actividad, el tipo de edificio, su superficie y el nivel de riesgo intrínseco.

A continuación describimos los sistemas necesarios y su justificación:

- Sistema manual de alarma de incendios:
 - Se desarrollan actividades de producción en una superficie total construida de 1.000 m² o superior (1995 m² en nuestro caso)
 - No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según 3.1 de este apéndice.

- Sistemas de bocas de incendio equipadas:
 - El establecimiento industrial está ubicado en un edificio tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1000 m² o superior (2250 m² en nuestro caso)
 - Tipo de BIE y necesidades de agua: al ser el establecimiento de nivel de riesgo intrínseco medio, el tipo de BIE será DN 45 mm, simultaneidad 2 y tiempo de autonomía 60 minutos.

- Sistema de abastecimiento de agua contra incendios:
 - Es necesario para dar servicio en las condiciones de caudal, presión a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, como en este caso la Red de Bocas de Incendio Equipadas (BIE).
 - La categoría de abastecimiento será Categoría III (según UNE 23.500, conforme al sistema de extinción instalado (BIE)).

- Extintores de incendio:
 - Se instalarán en todos los sectores de incendio del establecimiento industrial.
 - El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
 - Para combustibles clase A , con nivel de riesgo intrínseco medio, la eficacia mínima del extintor será 21 A, el área máxima protegida del sector de incendio es de hasta 400 m² (un extintor más por cada 200 m², o fracción en exceso)
 - Para combustibles clase B, con nivel de riesgo intrínseco medio, la eficacia será de 144 B (por ser recipientes metálicos perfectamente cerrados)

- Sistema de alumbrado de emergencia:
 - Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación cuando el sector de incendio está situado en planta sobre rasante, la ocupación sea igual o mayor de 10 personas y sea de nivel de riesgo intrínseco medio o alto (medio y más de 10 personas en nuestro caso)
 - Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:
 - . los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
 - . los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

- Señalización:
 - De las salidas de uso habitual o de emergencia
 - De los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida
 - Cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo (RD. 485/1997)

9. Fundamentos y descripción de los sistemas contra incendios

9.1. Tipos de fuego y métodos de extinción

Las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010-76 "Clases de Fuego" son:

- Fuegos de clase A: los ocasionados por combustibles sólidos ordinarios que producen brasa en su combustión, como la madera, papel, textiles, cartón, etc.
- Fuegos de clase B: los originados por combustibles líquidos (gasolinas, aceites, petróleo, disolventes, etc.). Es aplicable básicamente cuando existe superficie horizontal de combustión.
- Fuegos de clase C: los producidos por combustibles gaseosos. Se puede aplicar también a líquidos bajo presión.
- Fuegos de clase D: Fuegos de metales. Se aplica sobre todo a los químicamente muy activos (sodio, magnesio, etc.), capaces de desplazar el hidrógeno del agua u otros compuestos, originando explosiones por la combustión de aquel.

Los métodos de extinción:

Para que un incendio se inicie o mantenga, hace falta la coexistencia en espacio y tiempo con intensidad suficiente de cuatro factores: Combustible, Comburente (aire), Energía y Reacción en Cadena (radicales libres). Si se elimina uno de los factores o se disminuye su intensidad suficientemente, el fuego se extinguirá. Según el factor que se pretenda eliminar o disminuir el procedimiento o método de extinción tenemos:

- Eliminación del combustible

El fuego precisa para su mantenimiento de nuevo combustible que lo alimente. Si el combustible es eliminado de las proximidades de la zona de fuego, este se extingue al consumirse los combustibles en ignición. Esto puede conseguirse:

Directamente cortando el flujo a la zona de fuego de gases o líquidos, o bien quitando sólidos o recipientes que contengan líquidos o gases, de las proximidades de la zona de fuego.

Indirectamente refrigerando los combustibles alrededor de la zona de fuego.

- Sofocación de comburente

La combustión consume grandes cantidades de oxígeno; precisa por tanto de la afluencia de oxígeno fresco a la zona de fuego. Esto puede evitarse:

Por ruptura de contacto combustible-aire recubriendo el combustible con un material incombustible (manta ignífuga, arena, espuma, polvo, tapa de sartén, etc.)

Dificultando el acceso de oxígeno fresco a la zona de fuego cerrando puertas y ventanas.

Por dilución de la mezcla proyectando un gas inerte (N_2 ó CO_2) en suficiente cantidad para que la concentración de oxígeno disminuya por debajo de la concentración mínima necesaria. Se consigue el mismo efecto pero con menor efectividad proyectando agua sobre el fuego, que al evaporarse disminuirá la concentración de oxígeno (más efectivo si es pulverizada).

- Eliminación de energía

De la energía desprendida en la combustión, parte es disipada en el ambiente y parte inflama nuevos combustibles propagando el incendio. La eliminación de tal energía supondría la extinción del incendio.

Esto puede conseguirse arrojando sobre el fuego sustancias que por descomposición o cambio de estado absorban energía. El agua o su mezcla con aditivos, es prácticamente el único agente capaz de enfriar notablemente los fuegos, sobre todo si se emplea pulverizada.

- Inhibición de la reacción en cadena

Las reacciones de combustión progresan a nivel atómico por un mecanismo de radicales libres. Si los radicales libres formados son neutralizados, antes de su reunificación en los productos de combustión, la reacción se detiene.

Los halones son los agentes extintores cuya descomposición térmica provoca la inhibición química de la reacción en cadena.

9.2. Extintores de incendio

Extintor: es un aparato que contiene un agente que puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna. Esta presión suele obtenerse por una compresión previa permanente, por una reacción química o por la liberación de un gas auxiliar.

Clasificaciones:

- Según el agente extintor y su forma de proyección:
 - extintores de agua a chorro.
 - extintores de agua pulverizada.
 - extintores de agua con aditivos (humectantes, tensoactivos), a chorro o pulverizada.
 - extintores de polvo: se distinguen tres tipos de polvo extintor:
 - . polvo químico seco (BC), a base de bicarbonatos o cloruros.
 - . polvo polivalente o antibrasa (ABC), a base de fosfatos.
 - . polvo especial (D), destinado a los fuegos de metales.
 - extintores de dióxido de carbono (CO₂).
 - extintores de hidrocarburos halogenados.
 - extintores de espuma: la espuma puede ser física, producida por la unión de un espumante (compuesto de espumógeno y agua) con el aire atmosférico, o química, con gas impulsor producido mediante una reacción.

- Según el tipo de funcionamiento:
 - extintores de presión permanente (permanentemente presurizados): aquellos en los que el agente extintor se encuentra siempre presurizado, ya sea por su propia presión de vapor o por la presión auxiliar del agente impulsor, que se encuentra en el mismo recipiente.
 - extintores de presión no permanente (o de presión adosada): contienen agentes líquidos o pulverulentos en un recipiente a presión atmosférica. Se presurizan en el momento de su utilización, mediante la acción de un agente

impulsor contenido en otro recipiente, exterior o interior al cuerpo del extintor, o producido por una reacción química activada en el momento de la utilización.

- Según su modo de transporte:
 - extintores portátiles: son de uso manual (llevado y utilizado a mano), tienen un peso total inferior a 20 Kg.
 - extintores móviles: incluyen a los anteriores, aunque este nombre se suele aplicar a extintores que pueden ser transportados sobre ruedas. Pueden tener una carga nominal no superior a 100 Kg, 100 l o 10 Kg.
 - extintores fijos: se aplica a extintores no transportables, de accionamiento manual o automático.

Criterios de selección:

- Agente:

Se consideran adecuados, para cada una de las clases de fuego, los agentes extintores, utilizados en extintores, que se indican en la tabla siguiente:

Tipo de extintor	Clases de fuego			
	A	B	C	D
De Agua Pulverizada	***	*		
De Agua a chorro	**			
De Espuma física	**	**		
De Polvo Convencional		***	**	
De Polvo Polivalente	**	**	**	
De polvo Especial				*
De Anhídrido Carbónico	*	**		
De Hidrocarburos Halogenados	*	**	*	
Específico para Fuego de metales				*

*** Muy adecuado

** Adecuado

* Aceptable

- Tipo de funcionamiento: para la correcta selección se tendrá en cuenta:

CLASIFICACIÓN	APLICACIONES	VENTAJAS	INCONVENIENTES
PRESIÓN PERMANENTE	Extintor de CO2 Extintor de halón Extintor de agua y espuma Extintor de polvo	El manejo es sencillo Aplicable por personal poco adiestrado	No permiten la revisión del agente extintor ni de la mayoría de las partes operativas sin descargar el agente impulsor, lo que obliga a una nueva recarga
PRESIÓN NO PERMANENTE	Extintor de agua y espuma Extintor de polvo	Permiten la revisión del agente y del interior sin necesidad de descargar el agente impulsor Su accionamiento permite mayor efectividad en la extinción	Requiere mayor número de operaciones para funcionamiento Exige un adecuado mantenimiento para evitar accidentes

- Tipo de control de la proyección

El control adecuado es aquel que permite la apertura instantánea y el cierre automático y asegura una simplicidad de movimientos para asir el extintor, la manguera y regular el chorro simultáneamente.

Eficacia:

La eficacia de los extintores portátiles es una magnitud indicativa del tamaño y la clase de fuego que el aparato es capaz de extinguir, viene indicada por un conjunto de números y letras. Las letras corresponden a tres de las clases de fuego y los números representan la cantidad de combustible que es capaz de apagar.

Dotación y ubicación de extintores:

Para saber la dotación necesaria de extintores primero se averigua la clase de fuego en cada sector, si la clase de fuego del sector de incendio es A o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con la tabla 3.1, o tabla 3.2, respectivamente. Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles clase A y clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B, cuando la carga de fuego aportada por los combustibles clase A, o clase B, respectivamente, sea, al menos, el 90 por 100 de la carga de fuego del sector. Si la clase de fuego del sector de incendio es A-B, se determinará la dotación de extintores de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego, evaluados independientemente.

- En el sector de incendio 1: la clase de fuego es A (madera, papel), su superficie es de 255 m², por lo tanto, basándonos en la tabla 3.1 del Reglamento y el apartado 8.4. (la distribución será tal que el recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor no supere los 15 m), pondremos dos extintores de eficacia mínima 21 A, nosotros seleccionamos 2 extintores de 6 Kg polvo ABC con una eficacia de 21A -113B-C.

Grado de riesgo intrínseco del sector incendio	Eficacia mínima del extintor	Área máxima protegida del sector de incendio
Bajo	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
Medio	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
Alto	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).

TABLA 3.1 Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles clase A

- En el sector de incendio 2: coexisten $5,7 \cdot 10^4$ Mcal de carga de fuego de combustible de clase A (madera, cartón..) y $9 \cdot 10^5$ Mcal de carga de fuego de combustible de clase B (disolvente, catalizador, tinta..) , por lo tanto el 94% del combustible es clase B, así que la clase de fuego del sector de incendio 2 es B. A este sector se le aplica la tabla 3.2 del Reglamento:

	Volumen máximo, V (1), de combustibles líquidos en el sector de incendio (1) (2)			
Eficacia mínima del extintor	$V \leq 20$	$20 < V \leq 50$	$50 < V \leq 100$	$100 < V \leq 200$
	113 B	113 B	144 B	233 B

TABLA 3.2 Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles clase B

(1) Cuando más del 50 por 100 del volumen de los combustibles líquidos, V, esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior en la Tabla B3, de la Norma UNE 23110-1.

(2) Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector de incendio, V, supere los 200 l, se incrementará la dotación de extintores portátiles con extintores móviles sobre ruedas, de 50 Kg de polvo BC, o ABC, a razón de:

Un extintor, si: $200 \text{ l} < V \leq 750 \text{ l}$.

Dos extintores, si: $750 \text{ l} < V \leq 2.000 \text{ l}$.

Tenemos un volumen de combustible líquido de alrededor de 230 litros, de los cuáles más del 50 por 100 se encuentra en recipientes metálicos perfectamente cerrados, por lo tanto pondremos extintores de una eficacia de 144 B y tendrán que cubrir toda la superficie de manera que el recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor no supere los 15 m., por lo tanto, dispondremos de 7 extintores de 9 Kg. de polvo ABC con una eficacia de 34A -144B-C , de otro de 5 Kg. de dióxido de carbono junto al cuadro eléctrico(para el riesgo eléctrico) y de un extintor móvil sobre ruedas, de 50 Kg de polvo BC (al ser el volumen de combustible líquido superior a 200 L.

- En el sector de incendio 3: al estar protegido contra incendios, ya que es el lugar donde se ubica el grupo de bombeo, estará dotado únicamente de un

extintor adecuado para fuegos eléctricos, siendo adecuado un extintor de 5 Kg. de dióxido de carbono .

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio. Se colocarán sobre soportes fijados a los paramentos y de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo. Nunca estará el extintor en el suelo.

A la hora de ubicar el extintor hay que tener presentes los siguientes criterios:

- Próximos a las salidas de los locales.
- En lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio

9.3. Sistema de Bocas de Incendio Equipadas

Los sistemas de bocas de incendio equipadas están compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y los equipos de bocas de incendio equipadas (BIE) necesarios.

La boca de incendio equipada es una instalación de lucha contra incendio prevista para una primera intervención en caso de incendio y constituida por los siguientes elementos:

- Boquilla: elemento por el cual sale proyectada el agua, que permite variar la forma de descarga (efectos).
- Lanza: tubo cilíndrico o troncocónico que, conectado en el extremo de la manguera, permite dirigir y a veces regular, la proyección de agua.
- Manguera: es un tubo (flexible o semirrígido) provisto en sus extremos de racores que permiten su conexión a la lanza, a la válvula o a otra manguera.
- Racor de conexión: acoplamiento rápido para la unión entre mangueras o de éstas con válvulas o lanzas de agua.
- Válvula: elemento para controlar el paso del agua.
- Manómetro: instrumento de medición que indicará la presión hidráulica que existe en el abastecimiento de agua.

- Soporte de manguera: estructura que sostiene la manguera y permite su extendido con facilidad y rapidez. El tipo puede ser de devanadera, donde la manguera va enrollada en un tambor giratorio, o de plegadera, donde la manguera se coloca en zigzag.

- Armario: caja de protección contra el deterioro, fortuito o provocado, de los elementos que componen la BIE.

Tipo de boca de incendio equipada:

Las BIE se clasifican en dos tipos según el diámetro nominal de la manguera empleada: BIE de 45 mm. y BIE de 25 mm.

El tipo de BIE y las necesidades de agua se determinan mediante la siguiente tabla del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales:

TABLA: Tipo y necesidades de BIE's en función del nivel de riesgo intrínseco

Nivel de riesgo intrínseco establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
Bajo	DN 25 mm	2	60 min.
Medio	DN 45 mm	2	60 min.
Alto	DN 45 mm	3	90 min.

En el caso de nuestro establecimiento, al tener un riesgo intrínseco medio, tendremos que poner la BIE tipo DN 45 mm, con una simultaneidad de dos y un tiempo de autonomía 60 min.

Componentes de la BIE de 45mm:

- Armario: el plano frontal del armario consistirá en un vidrio plano recocido, de 3 mm de espesor, con el rótulo "Rómpase en caso de incendio" en caracteres como mínimo, de 20 mm de altura y de 15 mm de ancho. Este rótulo y las partes pintadas del armario serán de color rojo. Existirá un sistema de apertura que permitirá la revisión periódica de la BIE sin necesidad de romper el vidrio,

razonablemente difícil de manejar para evitar manipulaciones indebidas y, en el caso de consistir en una puerta con bisagras, tendrá cierre de cuadrillo hembra de 8 mm de lado. El armario dispondrá de aberturas de ventilación, con una superficie mínima equivalente a 25 cm². En el lado inferior del armario debe existir una serie de orificios para el desagüe.

- Soporte de la manguera: podrá ser de tipo devanadera o de plegadera. Su dimensión y mecanismo permitirá que este pueda orientarse, como mínimo, hasta una posición perpendicular al plano del fondo del armario. El eje de giro será siempre vertical. Ninguna superficie del armario y del soporte de la manguera deberá tener cantos vivos que puedan dañar al usuario, la manguera o a sus accesorios.

- Válvula: será del tipo de asiento, con las bocas de entrada y de salida roscadas con rosca de 1 ½" ISO y situadas formando un ángulo entre ellas comprendido entre 90° y 120°.

- Manómetro: será de escala entre 0 y 1600 KPa (16 bar), de clase 2 o mejor (en esta clase de aparato de medida, la clase indica, en tanto por ciento del fin de escala, la acotación máxima de error en una medida originado por la falta de precisión y de repetibilidad del aparato, sin tener en cuenta la resolución de la escala). El diámetro de la esfera será de 50 mm. La rosca del manómetro será exterior de ¼" ISO. Irá conectado en la válvula, sobre la boca de entrada.

- Racores: tipo "Barcelona", conforme a lo indicado en la norma UNE 23-400, parte 2. El material utilizado para la construcción de los racores será una aleación de aluminio para forja o de un material de análogas o superiores características.

- La manguera: será de tipo flexible plana, DN 45 mm, de longitud nominal 15 m o 20 m. Se utilizará la de servicio ligero, ya que es la más indicada para instalaciones comerciales e industriales.

- Ligadura: para una adecuada unión entre la manguera y el racor, el perímetro de aquella debe ejercer una presión uniforme contra la caña de éste. La única atadura aconsejada para lograr este propósito es la denominada ligadura, que se realiza que se realiza mediante una serie de vueltas de alambre.

- Lanza-boquilla: será de triple efecto, al menos, cierre, chorro y pulverización capaz de abarcar un ángulo mayor de 90° con una presión residual de 3.5 bar a la entrada de la lanza.

- La disposición de los componentes en el interior del armario será tal que se puedan extraer y manejar sin dificultad ni posibilidad de daños a las personas ni a los propios elementos.

Presión y caudal:

Según la norma UNE 23-402, "Bocas de incendio equipadas de 45 mm", el caudal que se debe proporcionar es de 3,3 L/s (198 L/min), con una presión residual en lanza de 3,5 bar y no debiendo ser la pérdida de carga de la válvula para este mismo caudal superior a 0,3 bar.

La norma 23-091-90/2A "Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Manguera flexible plana para servicio ligero de diámetros 45 mm y 70 mm" establece que para 3,3 L/s la pérdida de carga máxima para las mangueras flexibles planas de 45 mm de diámetro y tramos de 20 m es de 0,3 bar.

Así que para un caudal de 198 L/min la pérdida de presión máxima admisible en la BIE es de 0,6 bar (0,3 bar de la válvula + 0,3 bar de la manguera). Obteniéndose como datos para los cálculos hidráulicos:

Para una Presión residual de lanza = 3,5 bar (35 m.c.a.)

. Caudal nominal: 198 L/min

. Presión mínima a la entrada de la BIE: $3,5 + 0,6 = 4,1$ bar

El diámetro mínimo del orificio de la lanza se elegirá de modo que con la presión disponible y teniendo en cuenta las características hidráulicas del orificio, resulte un caudal de 198 L/min en chorro lleno.

El diámetro se calcula según la Regla Técnica del Cepreven para Instalaciones de bocas de incendio equipadas (R.T.2.- BIE) despajándolo de la fórmula:

$$Q = 0,66 * c * d^2 * \sqrt{P}$$

Donde:

- Q: Caudal en litros/minuto = 198 L/min

- c: Coeficiente de descarga del orificio = 0,97

- P: Presión en la punta de la lanza, en bar = 3,5 bar

Obteniéndose un d: diámetro de orificio de 13 mm.

Emplazamiento y distribución:

La Regla Técnica de Cepreven (R.T.2.-BIE) nos indica que:

- siempre que sea posible, se instalarán las BIE en el interior de los edificios.
- deberán situarse en los paramentos o pilares de los locales de forma que el centro quede a una altura de 1,5 m con relación al suelo.

- se situarán, siempre que sea posible a una distancia máxima de 5 m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

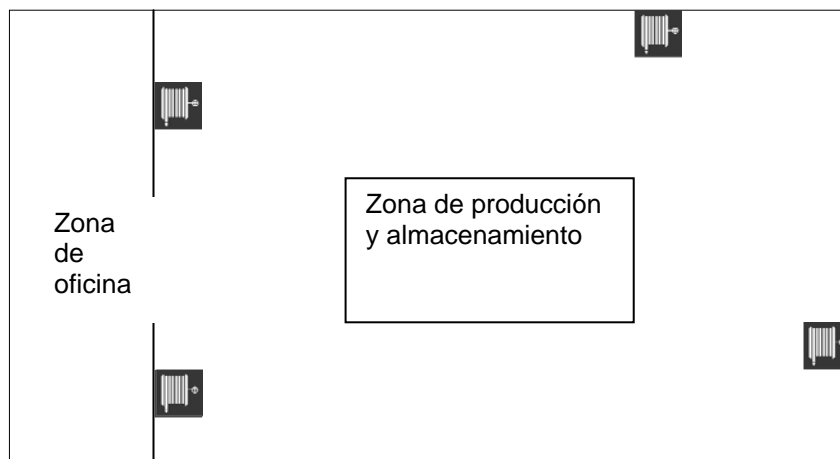
- la determinación del número de BIE y su distribución se hará de tal modo que la totalidad de la superficie a proteger lo esté, al menos por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

- la separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.

- se procurará que las áreas que posean una carga calorífica especialmente elevada queden cubiertas por dos BIE.

- se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos lo suficientemente amplia para permitir el acceso y maniobra sin dificultad.

Por lo tanto, en la nave que estamos protegiendo se deben colocar cuatro BIE's, como se indican en el dibujo:



Boca de incendio equipada de 45 mm

Dimensionado de tuberías:

Se ha optado por un tipo de red de configuración ramificada, donde la determinación de los caudales que circulan por las tuberías se puede realizar sin conocer las características de la propia tubería, solamente a partir de los consumos puntuales.

Teniendo en cuenta ciertas restricciones sobre algunas variables:

. velocidad: se limita la velocidad de circulación de paso del agua por las tuberías entre un valor mínimo, aconsejable para evitar un virtual estancamiento del agua en la tubería de 0.5 m/s y uno máximo de 2.5 m/s.

. presiones en los puntos de consumo: para el caso de una red de bocas de incendio, los valores de presión dinámica en punta de lanza están entre 35 y 50 m.c.a.

Para presiones entre 20 y 50 m.c.a. la fórmula que se adapta mejor a mis necesidades es la fórmula de Mougny, que permite calcular el diámetro mínimo de una tubería conocido el caudal aproximado que va a circular por ella:

$$V_{\text{máx}} = 1,5 (D + 0,05)^{1/2}$$

Donde $V_{\text{máx}}$ = velocidad máxima, en m/s.

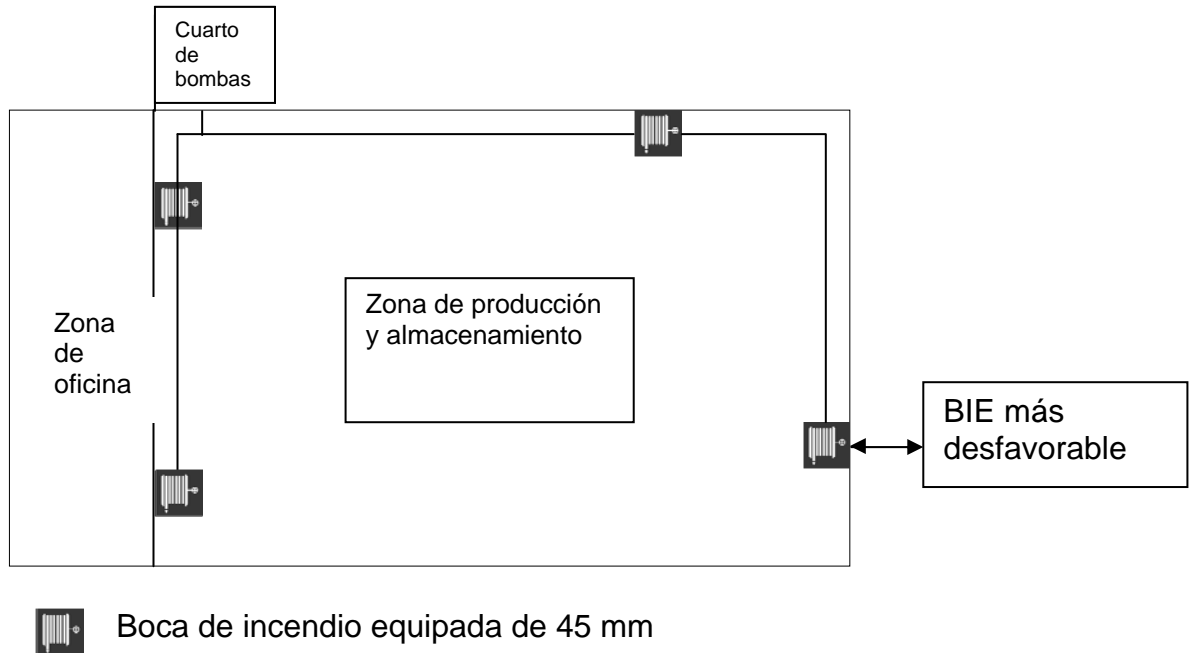
D = diámetro interior del tubo (m)

A partir de la fórmula de Mougny, calculamos el diámetro mínimo de la tubería, conocido el caudal aproximado que circula por ella, se obtiene (según cálculos del anexo 1) que para los tramos que alimenten cuatro BIE's necesitaremos tuberías de 2 ½ ", los tramos que alimentan 2 BIE's necesitarán tuberías de 2 " y los tramos que alimenten 1 BIE necesitarán tuberías de 1 1/2 ".

Se utilizarán tuberías de acero galvanizado, puesto que es el material más comúnmente utilizado en estas instalaciones, debido a su alta resistencia y buenas características mecánicas y resistencia a impactos, facilidad de montaje, unión y soportado y por la ausencia de fugas en las instalaciones. Utilizaremos uniones roscadas, ya que son las que se aconsejan para las tuberías de acero.

Presión mínima necesaria al comienzo de la red de BIE:

Se calcula la pérdida de presión para la BIE hidráulicamente más desfavorable, esta va a ser la BIE más alejada del grupo de presión, para calcular la caída de presión de la tubería se aplica la fórmula empírica de 0.048 m.c.a. cada 1 metro.



En nuestro tramo más desfavorable tenemos que la pérdida de carga en tuberías es de 4.32 m.c.a. (según los cálculos realizados en el anexo 1)

La presión mínima necesaria en el grupo de bombeo viene dada por la ecuación:

$$P_{\text{MIN}} = P_{\text{ENT}} + P_{\text{CA}} + P_{\text{ALT}}$$

Donde:

P_{MIN} = presión mínima grupo bombeo

P_{ENT} = presión mínima a la entrada de la BIE

P_{CA} = pérdida de carga en tuberías

P_{ALT} = Pérdida de presión debido a la altura a vencer

Según los cálculos realizados en el anexo 1 la presión mínima en el grupo de bombeo debe ser de 48.74 m.c.a. por lo tanto con una bomba que suministre 50 m.c.a. tendremos suficiente.

9.4. Sistema manual de alarma de incendio

Según el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios:

- los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una señal de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

- los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.

Considerando lo anterior, pondremos cuatro pulsadores de alarma, al lado de las BIES, y encima de cada uno de los pulsadores se colocará una sirena interior de alarma. En el exterior se colocará una sirena exterior de alarma de incendio, en la fachada principal para que la alarma se pueda oír también en el exterior de la nave, ya que en el momento de la alarma algunos miembros de la plantilla se pueden encontrar fuera.

La central de alarma se colocará en la oficina donde se encuentran las administrativas.

9.5. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios

El sistema de abastecimiento de agua es el conjunto fuentes de agua, equipos de impulsión y red general de incendios destinado a asegurar para el sistema específico de protección, el caudal y presión de agua necesarios durante el tiempo de autonomía requerido.

- Fuentes de agua:

Es el suministro natural o artificial, capaz de garantizar el caudal de agua requerido por la instalación de protección durante el tiempo de autonomía requerido.

El agua a utilizar en las instalaciones de protección contra incendios será preferiblemente dulce y limpia.

- Tipos de fuentes de agua:

- red de uso público:

son fuentes de alimentación de agua de estructura y componentes similares a un abastecimiento de agua privado pero destinado a satisfacer las demandas en uno o varios usos, de un número indeterminado de consumidores.

- fuentes inagotables:

son aquellas reservas de agua cuya capacidad de almacenamiento o de reposición es de orden muy superior al requerido por el abastecimiento de agua, siempre que sean capaces de garantizar durante todas las épocas del año el caudal requerido durante el tiempo de autonomía adecuado.

Las fuentes inagotables pueden ser:

- . Naturales: ríos, lagos, mares u océanos.

- . Artificiales: canales, embalses y pozos.

- depósitos:

se emplean para el almacenamiento de agua, pueden ser:

- . depósitos para la alimentación de bombas

- . depósitos elevados

- . depósitos de presión

Nuestra fuente de agua será un depósito, para la alimentación de las bocas de incendio equipadas, para no tener que estar supeditado a las condiciones incontrolables de los otros tipos de fuentes de agua.

Según la Regla Técnica del CEPREVEN RT-2-BIE con la utilización de BIE's de 45 mm, el caudal a considerar es de 198 L/min, funcionando simultáneamente 2 bocas, la capacidad de la instalación de abastecimiento debe poder garantizarlo durante 60 minutos, por lo que necesitaremos un depósito con una capacidad de:

$$2 (\text{BIE}) * 60 (\text{min}) * 198 (\text{L/min}) = 23760 \text{ l}$$

Luego se necesitará una capacidad de 24.000 L, por lo tanto utilizaremos un depósito con una capacidad útil de 24.000 L. He seleccionado un depósito de poliéster de 24.000 litros, vertical con fondo plano para agua, de 3 m de diámetro y 3,40 m de altura.

Las condiciones que debe cumplir el depósito según la Regla Técnica del CEPREVEN RT-2-ABA:

- Debe tener una capacidad efectiva mínima del 100 por 100 del volumen de agua especificado o calculado para el sistema en cuestión, así como una conexión de reposición automática, capaz de llenar el depósito en un período no superior a 24 horas. Si no es posible la reposición automática, la capacidad del depósito se deberá aumentar en un 30 por 100.

- El depósito debe ser de material rígido, resistente a la corrosión en su totalidad, de manera que se garantice su uso ininterrumpido durante un período mínimo de 15 años sin necesidad de vaciarlo o limpiarlo.

- Se empleará obligatoriamente agua dulce no contaminada o tratada adecuadamente. Se incorporarán filtros en la conexión de llenado cuando las características del agua lo hagan necesario.

- El agua debe estar protegida de la acción de la luz y de cualquier materia contaminante.

- Tener un indicador del nivel del agua.

El depósito dispondrá de los siguientes elementos auxiliares: boca de hombre, escaleras de acceso, rebosadero y boca de vaciado.

- Sistema de impulsión:

A cada fuente de agua le corresponde un sistema de impulsión que permita mantener las condiciones de presión y caudal requeridas.

Cuando la fuente de agua es un depósito la presión la proporciona un equipo de bombeo automático.

Los grupos de bombeo principales deben ser de arranque automático y manual, con parada únicamente manual. No se pueden emplear para mantener la presión del sistema debiéndose instalar un pequeño grupo de bombeo auxiliar (jockey) de presurización, con arranque y parada automática.

El sistema de impulsión está compuesto por:

- bomba principal: es la encargada de suministrar el caudal demandado por los sistemas de protección contra incendios a la presión requerida.
- bomba jockey: encargada de la reposición de fugas y del mantenimiento de la red general de incendios a presión.
- cuadro de control: contará con los equipos, mandos de arranque, control de marcha, alarmas necesarias y señalización de toda la maniobra.
- colector de prueba: conecta la descarga del compresor con el depósito, comprueba el funcionamiento del compresor sin dar salida por la boca de incendio.
- accesorios y material diverso

Condiciones que debe cumplir nuestro sistema de impulsión:

- los elementos que estén en contacto con el agua bombeada y estén sometidos a fricción serán de material apropiado para impedir la oxidación o corrosión de las partes móviles
- el caudal nominal de la bomba será el especificado por el sistema, en nuestro caso 24 m³/h.
- la presión nominal de la bomba será la necesaria para nuestro sistema: 50 m.c.a.
- deberá ser una bomba centrífuga horizontal, como indica la Regla Técnica del Cepreven R.T.2.-ABA.

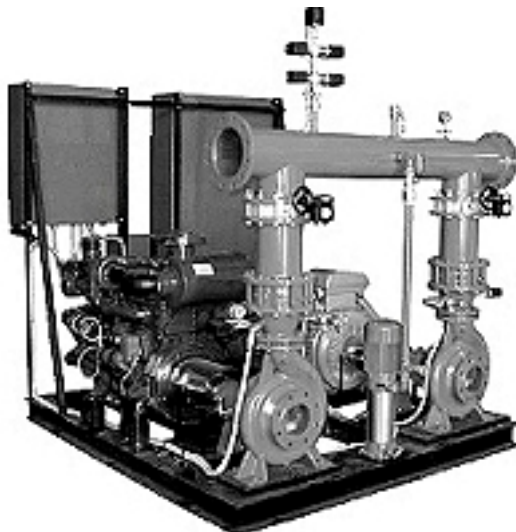
Con estas condiciones, y cumpliendo la CEPREVEN RT2.ABA, se ha seleccionado el Grupo de presión de agua contra incendios, AF ENR 40-200/11 "EBARA", formado por:

- una bomba principal centrífuga ENR 40-200/11, con una potencia de 11 kW, 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, para alimentación trifásica a 400/690, acoplamiento con espaciador

- una bomba auxiliar jockey CVM A/15, de 1,1 kW, 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, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 44
- depósito hidroneumático de 20 l
- bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento
- manómetro
- presostato
- cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo
- soporte metálico para cuadro eléctrico
- colector de impulsión
- montado, conexionado y probado en fábrica según reglas técnicas CEPREVEN RT2.ABA.
- caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, B/W 65 "EBARA", precisión del 10%, fabricado en una sola pieza de acrílico y flotador inoxidable.

Grupo de presión de agua contra incendios, AF ENR 40-200/11 "EBARA"



El equipo de bombeo se instalará en un recinto:

- de fácil acceso, independiente, protegido contra incendios y otros riesgos de la naturaleza y dotado de un sistema de drenaje
- tendrá una resistencia al fuego no inferior a 60 minutos
- debe contener únicamente el equipo de bombeo
- el acceso, la permanencia y evacuación deben poder realizarse de forma seguro bajo cualquier supuesto, preferentemente desde el exterior de la nave
- . tendrá amplitud suficiente como para permitir la inspección, prueba, mantenimiento y reparación del equipo de bombeo

Para nuestro equipo de bombeo necesitaremos un cuarto de bombas de dimensiones de 6 metros de longitud, 4.5 metros de anchura y 4,5 metros de altura, para que tenga suficiente capacidad para el depósito y el equipo de bombeo. La puerta de acceso al habitáculo será también resistente al fuego (RF-60), de una hoja, de 800x2000 mm y 48 mm de espesor. Las chapas y los perfiles que configuran la puerta serán de acero tratadas con imprimación antioxidante, plegadas y montadas formando una cámara entre ambas, en donde se alojan los componentes de aislamiento rígido ignífugo.

- Red general de incendios:

Es el conjunto de tuberías, válvulas y accesorios que permiten la conducción del agua desde las fuentes de alimentación hasta los puntos de conexión de cada sistema de cada sistema de protección contra incendios específico.

9.6. Sistema de alumbrado de emergencia

El sistema de alumbrado de emergencia cumplirá las condiciones:

- será fija, estará provista de una fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por 100 de su tensión normal de servicio
- mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo:

- . proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación
 - . la iluminancia será como mínimo, de 5 lx en los espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios
- la uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40
 - los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y la suciedad de las luminarias.

Colocaremos luces de emergencia principalmente en los lugares donde se encuentren las señales de evacuación, en el cuarto de bombas, en el cuadro de luces y en las señales de las bocas de incendio equipadas.

Las demás luces se han colocado de manera que proporcionen una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación. Utilizando el programa Emerlight 2.0.

La distribución de las luces se puede ver en el plano 5.

10. Mantenimiento

Los medios materiales de protección contra incendios se someterán a un programa mínimo de mantenimiento que se describirá seguidamente para cada equipo.

Las operaciones de mantenimiento a los tres y seis meses serán efectuadas por personal de un instalador o un mantenedor autorizado, o por el personal del usuario o titular de la instalación.

Las operaciones de mantenimiento realizadas cada año y cinco años, serán efectuadas por personal del fabricante, instalador o mantenedor autorizado para los tipos de aparatos, equipos o sistemas de que se trate, o bien por personal del usuario, si ha adquirido la condición de mantenedor por disponer de medios técnicos adecuados, a juicio de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.

La recarga y mantenimiento de los extintores portátiles se realizará por las empresas mantenedoras que cumplan los requisitos establecidos en la ITC-MIE-AP5 y estén autorizadas según lo dispuesto en el capítulo III, sección segunda, de este Reglamento.

En todos los casos, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos que se hayan realizado. Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

- **Mantenimiento mínimo de los extintores portátiles:**

El extintor deberá someterse a inspecciones periódicas para verificar su estado de carga, existencia de daños por corrosión y realizar ensayos hidrostáticos, cuando por ley le corresponda, y por la empresa suministradora de los mismos.

- Cada tres meses:
 - Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.
 - Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.
 - Comprobación del peso y presión en su caso.
 - Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).

- Cada año:
 - Comprobación del peso y presión en su caso.
 - Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

- Cada cinco años:
 - A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios.

- Mantenimiento mínimo de las luces de emergencia:
 - Cada tres meses: revisión ocular externa
 - Cada año: verificación integral de toda la instalación.

- Mantenimiento mínimo de bocas de incendio equipadas:
 - Cada tres meses:
 - Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos.

- Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla en caso de ser de varias posiciones.

- Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio.

- Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en las puertas del armario.

- Cada año:

- Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado.

- Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en distintas posiciones y del sistema de cierre.

- Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas.

- Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.

- Cada cinco años:

- La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm².

- Mantenimiento mínimo del sistema manual de alarma de incendios

- Cada tres meses:

- Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro eléctrico).

- Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada...)

- Cada año:

- Verificación integral de la instalación.

- Limpieza de sus componentes.

- Verificación de uniones roscadas o soldadas.

- Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

- Mantenimiento mínimo del sistema de abastecimiento de agua contra incendios
 - Cada tres meses:
 - Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas, motobombas, accesorios, señales..
 - Comprobación del funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador.
 - Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornes...
 - Verificación de niveles (combustible, agua, aceite..)
 - Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de sala de bombas.
 - Cada seis meses:
 - Accionamiento y engrase de válvulas.
 - Verificación y ajuste de prensaestopas.
 - Verificación de la velocidad de motores con diferentes cargas.
 - Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.
 - Cada año:
 - Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
 - Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en la alimentación de agua.
 - Prueba del estado de carga de las baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
 - Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.

11. Señalización

La necesidad de señalización surge para el empresario cuando, ante la imposibilidad de eliminar o reducir suficientemente el riesgo aplicando medidas de prevención o de control, mediante medidas técnicas u organizativas de protección y tras haber formado e informado debidamente a los trabajadores, debe advertir a los que estén expuestos de la existencia del riesgo y debe orientarles o guiarles sobre pautas de comportamiento a seguir ante cada situación de riesgo (obligando, prohibiendo, informando..), así como facilitar a los mismos la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

Según el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

La señalización de los equipos de protección contra incendios se debe señalar por un doble motivo: en primer lugar para poder ser vistos y utilizados en caso necesario y en segundo lugar para conocer su ubicación una vez utilizados.

La ubicación de los extintores, de las bocas de incendio equipadas y de los sistemas manuales de alarma de incendios debe estar señalizada mediante señales de forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal) de acuerdo con la Norma UNE 23-033-82.



La señalización de las puertas de salida (señales de salvamento o socorro), tendrán forma rectangular o cuadrada y consiste en un pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal) de acuerdo con la Norma UNE 23-033-82.



Nosotros tendremos que señalizar los 11 extintores, las 4 BIE's, los cuatro sistemas manuales de alarma , las 3 salidas y las señales del sentido de la evacuación.

12. Evaluación del riesgo de incendio: Método Meseri

El método Meseri (Método Simplificado para la Evaluación de Riesgo de Incendio) de la instrucción técnica IN-00.41 de la Fundación Mapfre Estudios es un método de evaluación de riesgos “ de esquema de puntos” que se basa en la consideración individual , por un lado, de diversos factores generadores o agravantes del riesgo de incendio y, por otro, de aquellos que reducen y protegen frente al riesgo. Una vez valorados estos elementos mediante la asignación de una determinada puntuación se trasladan la fórmula:

$$R = \frac{5}{129} X + \frac{5}{32} Y$$

donde X es el valor global de la puntuación de los factores generadores o agravantes, Y el valor global de los factores reductores y protectores, y R es el valor resultante del riesgo de incendio.

Este método evalúa el riesgo de incendio considerando los aspectos:

- que hacen posible su inicio
- que favorecen o entorpecen su extensión e intensidad
- que incrementan o disminuyen el valor económico de las pérdidas ocasionadas
- que están dispuestos específicamente para su detección, control y extinción

Este método está diseñado para su aplicación en pequeñas y medianas empresas de tipo industrial cuya actividad no sea intrínsecamente peligrosa.

El método se basa en la inspección visual sistemática de una serie de elementos o factores (X , Y) de un edificio y su puntuación basándose en los valores preestablecidos para cada situación.

Finalmente, tras sumar el conjunto de puntuaciones, los factores generadores y agravantes (X) , y los reductores / protectores (Y) del riesgo de incendio, se introducen los factores resultantes en la fórmula y se obtiene la calificación final del riesgo.

Los edificios cuya puntuación final sea inferior a 5 deberían ser examinados con más detalle para determinar dónde se encuentran sus mayores problemas. En los edificios donde la puntuación sea superior a 5 se considera que el riesgo está suficientemente controlado.

A continuación se muestran los distintos factores, sus puntuaciones y el valor para nuestra empresa (en negrita en las tablas).

Factores generadores y agravantes (X):

1. Factores de construcción

Factores		Coeficientes
número de pisos del edificio	altura del edificio (m)	
1 o 2	< 6	3
3, 4 o 5	entre 6 y 15	2
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 28	1
10 o más	>28	0
superficie del mayor sector de incendio (m)		
< 500		5
501 a 1500		4
1501 a 2500		3
2501 a 3500		2
3501 a 4500		1
> 4500		0
resistencia al fuego de elementos constructivos		
alta (hormigón, obra)		10
media (metálica protegida, madera gruesa)		5
baja (metálica sin proteger, madera fina)		0
falsos techos		
sin falsos techos		5
con falso techo incombustible (M0)		3
con falso techo combustible		0

2. Factores de situación

Factores	Coeficientes
distancia de los bomberos	
> 5 Km < 5 min	10
entre 5 y 10 Km entre 5 y 10 min	8
entre 10 y 15 Km entre 10 y 15 min	6
entre 15 y 20 Km entre 15 y 20 min	2
más de 20 Km > 20 min	0
accesibilidad al edificio	
buena	5
media	3
mala	1
muy mala	0

3. Factores de proceso/actividad

Factores	Coeficientes
peligro de activación (fuentes de ignición)	
bajo	10
medio	5
alto (hornos...)	0
carga térmica (MJ/m ²)	
baja (< 1000 MJ/m ²)	10
moderada (entre 1000 y 2000 MJ/m ²)	5
alta (entre 2000 y 5000 MJ/m²)	2
muy alta (> 1000 MJ/m ²)	0
inflamabilidad de los combustibles	
baja	5
media	3
alta	0
orden, limpieza y mantenimiento	
alto	10
medio	5
bajo	0

Factores	Coeficientes
almacenamiento en altura	
menor de 2 m	3
entre 2 y 6 m	2
superior a 6	0
factor de concentración de valores	
< 500 euros/ m2	3
entre 500 y 1000 euros/ m2	2
> 1500 euros/ m2	0

4. Factor de destructibilidad

Factores	Coeficientes
por calor	
baja	10
media	5
alta	0
por humo	
baja	10
media	5
alta	0
por corrosión	
baja	10
media	5
alta	0
por agua	
baja	10
media	5
alta	0

5. Factor de propagabilidad

Factores	Coeficientes
vertical	
baja	5
media	3
alta	0
horizontal	
baja	5
media	3
alta	0

En total el factor X suma 79 puntos.

Factores de reductores y protectores (Y):1. Factor de instalaciones de protección contra incendios

Factores		Coeficientes	
instalación y equipos protección de incendios	Central receptora alarmas	vigilancia humana	
		sin	con
detección automática	sin	0	3
	con	2	4
rociadores automáticos	sin	5	7
	con	6	8
extintores portátiles		1	2
bocas de incendio equipadas		2	4
hidrantes exteriores		2	4

2. Factor de organización de la protección contra incendios

Factores	Coeficientes	
	sin	con
	vigilancia humana	
equipos de primera intervención (EPI)	2	
equipos de segunda intervención (ESI)	4	
plan de autoprotección y emergencia	2	4

En total el factor Y suma 20 puntos.

Sustituyendo en la fórmula:

$$R = \frac{5}{129} X + \frac{5}{32} Y = \frac{5}{129} 79 + \frac{5}{32} 20 = 6.185$$

Obtenemos una valoración de riesgo igual a 6.185 y mediante la tabla siguiente :

valoración del riesgo	calificación del riesgo
inferior a 3	muy malo
3 a 5	malo
5 a 8	bueno
superior a 8	muy bueno

Llegamos a la conclusión de que la calificación del riesgo es bueno, con lo cual, sabemos que el sistema diseñado para la instalación de protección contra incendios hace que el riesgo de incendio esté suficientemente controlado.

ANEXOS

ANEXO N° 1

CÁLCULOS

INDICE

1. Densidad de carga de fuego del establecimiento industrial
2. Presión y caudal de bocas de incendio equipadas
3. Dimensionado de tuberías
4. Presión mínima necesaria al comienzo de la red de BIE

1. Densidad de carga de fuego del establecimiento industrial

Para calcular la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de los sectores de incendio 1 y 2 se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i * q_i * C_i}{A} * Ra \quad (\text{MJ/ m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/ m}^2)$$

Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio en MJ/ m² o Mcal/ m²

G_i = Masa, en Kg, de cada uno de los combustibles (i), que existen en el sector de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles)

q_i = Poder calorífico en Mcal/Kg o MJ/Kg de cada uno de los combustibles (i) en el sector incendio. Los valores del poder calorífico pueden deducirse de la tabla 1.4 del apéndice 1 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales y en el caso de los disolventes, catalizadores y tintas se deducen de las fichas de datos seguridad correspondientes.

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad C_i , de cada combustible, pueden deducirse de la tabla 1.1 del apéndice 1 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por 100 de la superficie del

sector. Los valores del coeficiente de peligrosidad por Riesgo de activación R_a se deducen de la tabla 1.2 del apéndice 1 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

A = Superficie construida del sector de incendio, en m^2 .

El riesgo de activación de nuestra actividad (tintura de vidrio) es 1,6.

Las cantidades de combustible son las más desfavorables, cuando se acaba de recibir el material.

En el sector 1, tenemos:

Sector 1	Combustible	G_i (kg)	Q_i (Mcal/kg)	C_i	$G_i * Q_i * C_i$ (Mcal)
$A_2=1995 m^2$	madera	260	4	1,3	1352
	papel	900	4	1,3	4680
				$\sum_1^i G_i * q_i * C_i$	6032

La superficie es de $255 m^2$, por lo tanto:

$$Q_{s1} = \frac{6032 \text{Mcal}}{255 m^2} * 1.5 = 35.48 \text{ Mcal/ m}^2$$

En el sector 2, la tabla sería:

Sector 2	Combustible	G_i (kg)	Q_i (Mcal/kg)	C_i	$G_i * Q_i * C_i$ (Mcal)
$A_2=1995 m^2$	madera	1100	4	1,3	5720
	cartón	9800	4	1,3	50960
	disolvente	20	1463,6	1,6	46835.2
	catalizador	150	1702	1,6	408480
	tinta	160	1740	1.6	445440
				$\sum_1^i G_i * q_i * C_i$	95435.2

La superficie del sector 2 es de 1995 m² , por lo tanto:

$$Q_{s2} = \frac{957435.2 \text{Mcal}}{1995 \text{m}^2} * 1.6 = 767.86 \text{ Mcal/ m}^2$$

El grado de peligrosidad de los combustibles (disolvente, catalizador y tintas) es alto, porque pertenecen a los líquidos clasificados como subclase B1.

Con estos datos se obtiene que el sector de incendio 1 tiene un Qs de 35,48 Mcal/ m² y el sector de incendio 2 tiene un Qs de 767.86 Mcal/ m²

Luego se calcula la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida del conjunto de sectores de incendio del establecimiento mediante la fórmula:

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{Si} * A_i}{\sum_1^i A_i}$$

Donde:

Q_e = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/ m² o Mcal/ m².

Q_{si} = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores de incendio (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/ m²

A_i = Superficie construida de cada uno de los sectores de incendio (i), que componen el edificio industrial, en m².

Con los datos que teníamos:

$$Q_e = \frac{335,48 * 255 + 767,86 * 1995}{2250} = 684,73 \text{ Mcal/ m}^2$$

Por lo tanto, la densidad de carga de fuego del edificio es 684,73 Mcal/ m²

2. Presión y caudal de bocas de incendio equipadas

Según la norma UNE 23-402, "Bocas de incendio equipadas de 45 mm", el caudal que se debe proporcionar es de 3,3 L/s (198 L/min), con una presión residual en lanza de 3,5 bar y no debiendo ser la pérdida de carga de la válvula para este mismo caudal superior a 0,3 bar.

La norma 23-091-90/2A "Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Manguera flexible plana para servicio ligero de diámetros 45 mm y 70 mm" establece que para 3,3 L/s la pérdida de carga máxima para las mangueras flexibles planas de 45 mm de diámetro y tramos de 20 m es de 0,3 bar.(fig. 1. gráfica caudal-perdida de carga del anexo II)

Así que para un caudal de 198 L/min la pérdida de presión máxima admisible en la BIE es de 0,6 bar (0,3 bar de la válvula + 0,3 bar de la manguera). Obteniéndose como datos para los cálculos hidráulicos:

Para una Presión residual de lanza = 3,5 bar (35 m.c.a.)

. Caudal nominal: 198 L/min

. Presión mínima a la entrada de la BIE: $3,5 + 0,6 = 4,1$ bar

El diámetro mínimo del orificio de la lanza se elegirá de modo que con la presión disponible y teniendo en cuenta las características hidráulicas del orificio, resulte un caudal de 198 L/min en chorro lleno.

El diámetro se calcula según la Regla Técnica del Cepreven para Instalaciones de bocas de incendio equipadas (R.T.2.- BIE) despajándolo de la fórmula:

$$Q = 0,66 * c * d^2 * \sqrt{P}$$

Donde:

- Q: Caudal en litros/minuto = 198 L/min

- c: Coeficiente de descarga del orificio = 0,97

- P: Presión en bar = 3,5 bar

Quedándonos:

$$198 \text{ L/min} = 0,66 * 0,97 * d^2 * \sqrt{3,5}$$

Obteniéndose un d: diámetro de orificio de 13 mm.

3. Dimensionado de tuberías:

Se ha optado por un tipo de red de configuración ramificada, donde la determinación de los caudales que circulan por las tuberías se puede realizar sin conocer las características de la propia tubería, solamente a partir de los consumos puntuales.

Teniendo en cuenta ciertas restricciones sobre algunas variables:

. velocidad: se limita la velocidad de circulación de paso del agua por las tuberías entre un valor mínimo, aconsejable para evitar un virtual estancamiento del agua en la tubería de 0.5 m/s y uno máximo de 2.5 m/s.

. presiones en los puntos de consumo: para el caso de una red de bocas de incendio, los valores de presión dinámica en punta de lanza están entre 35 y 50 m.c.a.

Para presiones entre 20 y 50 m.c.a. la fórmula que se adapta mejor a las necesidades es la fórmula de Mougny, que permite calcular el diámetro mínimo de una tubería conocido el caudal aproximado que va a circular por ella:

$$V_{\text{máx}} = 1,5 (D + 0,05)^{1/2}$$

Donde $V_{\text{máx}}$ = velocidad máxima, en m/s.

D = diámetro interior del tubo, en m

A partir de la fórmula de Mougny y de la ecuación:

$$v = \frac{Q}{s} = \frac{4Q}{\pi D^2} \quad \text{se obtiene} \quad Q = 1,178 D^2 * (D + 0,05)^{1/2}$$

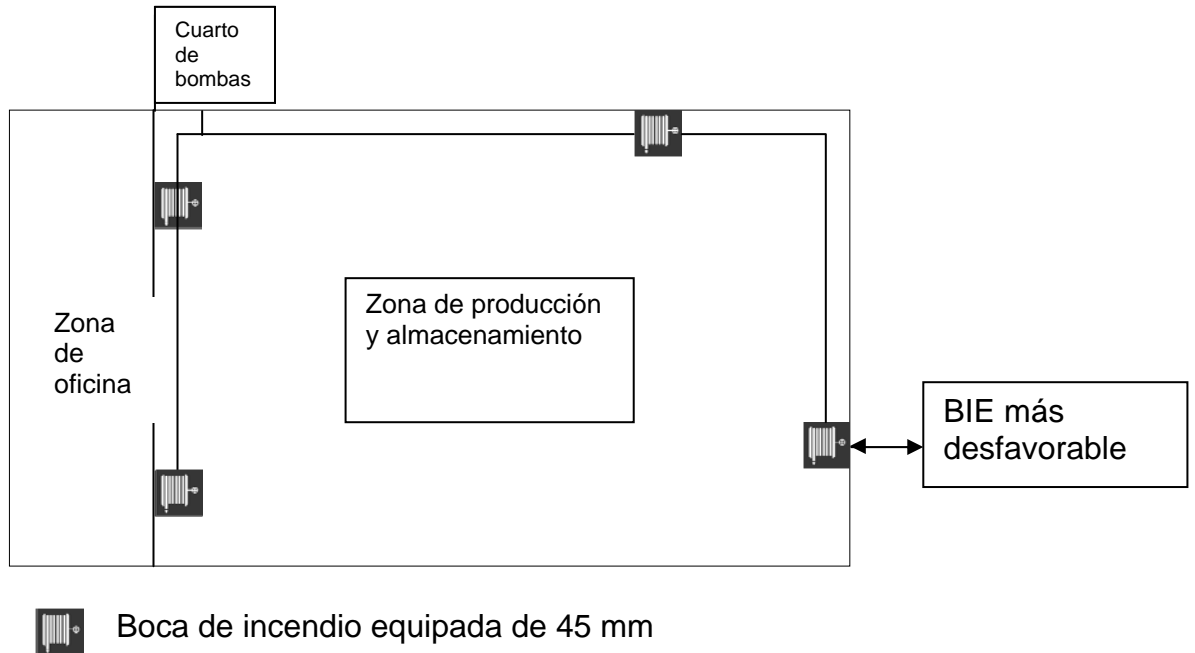
calculamos el diámetro mínimo de la tubería, conocido el caudal aproximado que circula por ella, se obtiene la siguiente tabla:

Diámetro en pulgadas	1	1.5	2	2.25	2.5
Diámetro en mm	25.4	38.1	50.8	63.5	65
Vmax (m/s)	0.497	0.51	0.52	0.54	0.56
Qmax (l/s)	0.2	1.6	3.2	4.8	6.6

Por lo tanto, para los tramos que alimenten cuatro BIE's necesitaremos tuberías de 2 ½ “, los tramos que alimentan 2 BIE's necesitarán tuberías de 2 “ y los tramos que alimenten 1 BIE necesitarán tuberías de 1 ½ “.

4. Presión mínima necesaria al comienzo de la red de BIE:

Se calcula la pérdida de presión para la BIE hidráulicamente más desfavorable, esta va a ser la BIE más alejada del grupo de presión, para calcular la caída de presión de la tubería se aplica la fórmula empírica de 0.048 m.c.a. cada 1 metro de longitud equivalente.



La Longitud equivalente ($L = m$), es la longitud que se obtiene sumando a la longitud de tubería, la longitud equivalente de las conexiones y accesorios instalados en la red. Para saber la longitud equivalente de los accesorios, nos remitimos a la tabla 2 de la norma UNE 23-506-89 (en anexo 2)

En nuestro tramo más desfavorable tenemos:

- . longitud de la tubería= 79 m
- . 2 codos 90° (tubería $1\frac{1}{2}$ ")= $(2 * 1.22) = 2.44$ m
- . 2 te (tubería $2\frac{1}{2}$ " y tubería 2 ")= $3,66 + 3,05 = 6.7$ m
- . válvula de compuerta: 0.3 m

siendo la longitud equivalente del tramo más desfavorable = $79 + 2.44 + 6.7 + 0.3 = 88.44$ m

Utilizando la fórmula empírica se obtiene una pérdida de carga en tuberías = $0.048 \text{ m.c.a./m} * 90.2 \text{ m} = 4.24 \text{ m.c.a.}$

La presión mínima necesaria en el grupo de bombeo viene dada por la ecuación:

$$P_{\text{MIN}} = P_{\text{ENT}} + P_{\text{CA}} + P_{\text{ALT}}$$

Donde:

P_{MIN} = presión mínima grupo bombeo

P_{ENT} = presión mínima a la entrada de la BIE = 4.1 bar = 41 m.c.a

P_{CA} = pérdida de carga en tuberías = 4.24 m.c.a

P_{ALT} = Pérdida de presión debido a la altura a vencer, la cual, según datos facilitados por Continental de Extintores es de aproximadamente 3.5 m.c.a.

$$P_{\text{MIN}} = 41 + 4.24 + 3.5 = 48.74 \text{ m.c.a.}$$

Por lo tanto con una bomba que suministre 50 m.c.a. tendremos suficiente.

ANEXO N° 2

TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla1.1 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales

TABLA 1.1
GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

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

NOTA: ITC MIE-APQ1 del Reglamento de almacenamiento de productos químicos, aprobado por el Real Decreto 379/2001, de 6 de abril.

Tabla1.2 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales

TABLA 1.2
VALORES DE DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO MEDIA DE DIVERSOS PROCESOS INDUSTRIALES, DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS Y RIESGO DE ACTIVACIÓN ASOCIADO, Ra

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	q _s		Ra	q _v		Ra
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ³	Mcal/m ³	
Abonos químicos	200	48	1,5	200	48	1,0
Aceites comestibles	1.000	240	2,0	18.900	4.543	2,0
Aceites comestibles, expedición	900	216	1,5	18.900	4.543	2,0
Aceites: mineral, vegetal y animal	1.000	240	2,0	18.900	4.543	2,0
Acero	40	10	1,0			
Acero, agujas de	200	48	1,0			
Acetileno, llenado de botellas	700	168	1,5			
Ácido carbónico	40	10	1,0			
Ácidos inorgánicos	80	19	1,0			
Acumuladores	400	96	1,5	800	192	1,5
Acumuladores, expedición	800	192	1,5			
Aguá oxigenada	Especial	Especial	Especial			
Alambre metálico aislado	300	72	1,0	1.000	240	2,0
Alambre metálico no aislado	80	19	1,0			
Alfarería	200	48	1,0			
Algodón en rama, quata	300	72	1,5	1.100	264	2,0
Algodón, almacén de				1.300	313	2,0
Alimentación, embalaje	800	192	1,5	800	192	1,5
Alimentación, expedición	1.000	240	2,0			
Alimentación, materias primas				3.400	817	2,0
Alimentación, platos precocinados	200	48	1,0			
Almacenes de talleres, etc.	1.200	288	2,0			
Almidón	2.000	481	2,0			
Alquitrán				3.400	817	2,0
Alquitrán, productos de	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Altos hornos	40	10	1,0			

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _a		R _a	Q _v		R _v
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Aluminio, producción de	40	10	1,0			
Aluminio, trabajo de	200	48	1,0			
Antigüedades, venta de	700	168	1,5			
Aparatos de radio, fabricación	300	72	1,0	200	48	1,0
Aparatos de radio, venta	400	96	1,0			
Aparatos de televisión	300	72	1,0	200	48	1,0
Aparatos domésticos	300	72	1,0	200	48	1,0
Aparatos eléctricos	400	96	1,0	400	96	1,0
Aparatos eléctricos, reparación	500	120	1,0			
Aparatos electrónicos	400	96	1,0	400	96	1,0
Aparatos electrónicos, reparación	500	120	1,0			
Aparatos fotográficos	300	72	1,0	600	144	1,5
Aparatos mecánicos	400	96	1,0			
Aparatos pequeños, construcción de	300	72	1,0			
Aparatos sanitarios, taller	100	24	1,0			
Aparatos, expedición de	700	168	2,0			
Aparatos, prueba de	200	48	1,0			
Aparatos, talleres de reparación	600	144	1,0			
Aparcamientos, edificios de	200	48	1,5			
Artículos, fabricación de artículos	400	96	1,5	800	192	1,5
Archivos	4.200	1.010	2,0	1.700	408	2,0
Amarillos frigoríficos	1.000	240	2,0	300	72	1,0
Armas	300	72	1,0			
Artículos de metal	200	48	1,0			
Artículos de yeso	80	19	1,0			
Artículos metal fundidos por inyección	80	19	1,0			
Artículos metálicos, amolado	80	19	1,0			
Artículos metálicos, barnizado	300	72	1,0			
Artículos metálicos, cerniería	200	48	1,0			
Artículos metálicos, chatarras	80	19	1,0			
Artículos metálicos, dorado	80	19	1,0			
Artículos metálicos, estampado	100	24	1,0			

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _a		R _a	Q _v		R _v
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Artículos metálicos, forjado	80	19	1,0			
Artículos metálicos, freado	200	48	1,0			
Artículos metálicos, fundición	40	10	1,0			
Artículos metálicos, grabación	200	48	1,0			
Artículos metálicos, soldadura	80	19	1,0			
Artículos metálicos, soldadura ligera	300	72	1,0			
Artículos pirotécnicos	Especial	Especial	Especial	2 000	481	3,0
Aserradero	400	96	1,5			
Asfalto (bidones, bloques)				3 400	817	2,0
Asfalto, manipulación de	800	192	1,5	3 400	817	2,0
Automóvil, carrocerías de	200	48	1,0			
Automóviles, almacén de accesorios				800	192	1,5
Automóviles, garajes y aparcamientos	200	48	1,0			
Automóviles, guarnición	700	168	1,5			
Automóviles, montaje	300	72	1,5			
Automóviles, pintura	500	120	1,5			
Automóviles, reparación	300	72	1,0			
Automóviles, venta de accesorios	300	72	1,0			
Aviones	200	48	1,0			
Aviones, hangares	200	48	1,5			
Azúcar				8 400	2 019	2,0
Azúcar, productos de	800	192	1,5	800	192	1,5
Azufre	400	96	2,0	4 200	1 010	2,0
Bañeras	300	72	1,0			
Barcos de madera	600	144	1,5			
Barcos de plástico	600	144	1,5			
Barcos metálicos	200	48	1,0			
Barnices	5 000	1 202	2,0	2 500	601	2,0
Barnices a la cera	2 000	481	2,0	5 000	1 202	2,0
Barnices, expedición	1 000	240	2,0			
Barnizado	80	19	1,5			
Bebidas alcohólicas (licores)	700	168	1,5			
Bebidas alcohólicas, venta	500	120	1,5	800	192	1,5
Bebidas bajas o sin de alcohol	80	19	1,0	125	30	1,0

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	q _v		R _a	q _v		R _a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Bebidas sin alcohol, expedición de	300	72	1,0			
Bebidas sin alcohol, zumos de fruta	200	48	1,0	300	72	1,0
Bibliotecas	2.000	481	1,0	2.000	481	2,0
Bidets	200	48	1,0	400	96	1,0
Bodegas (vinos)	80	19	1,0			
Bramante	400	96	1,5	1.100	264	2,0
Bramante, almacén de				1.000	240	2,0
Cables	300	72	1,0	600	144	1,5
Cacao, productos de	800	192	2,0	5.800	1.394	2,0
Café crudo, sin refinar				2.900	697	2,0
Café, extracto	300	72	1,0	4.500	1.082	2,0
Café, tostadero	400	96	1,5			
Cajas de madera	1.000	240	2,0	600	144	1,5
Cajas fuertes	80	19	1,0			
Calderas, edificios de	200	48	1,0			
Calefactores	300	72	1,0			
Calzado	500	120	1,5	400	96	1,0
Calzado, accesorios de				800	192	1,5
Calzados, expedición	600	144	1,5			
Calzados, venta	500	120	1,0			
Cantinas	300	72	1,0			
Caramelos	400	96	1,0	1.500	361	2,0
Caramelos, embalado	800	192	1,5			
Carbón de coque				10.500	2.524	2,0
Carnicerías, venta	40	10	1,0			
Carretería, artículos de	500	120	1,5			
Cartón	300	72	1,5	4.200	1.010	1,5
Cartón embreado	2.000	481	2,0	2.500	601	2,0
Cartón ondulado	800	192	2,0	1.300	313	2,0
Cartón piedra	300	72	1,5	2.500	601	1,5
Cartónaje	800	192	1,5	2.500	601	1,5
Cartónaje, expedición de	600	144	1,5			
Caucho				28.600	6.875	2,0
Caucho, artículos de	600	144	1,5	5.000	1.202	2,0
Caucho, venta de artículos de	800	192	1,5			
Celuloide	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Cemento	40	10	1,0			
Centrales calefacción a distancia	200	48	1,0			
Centrales hidráulicas	80	19	1,0			
Centrales hidroeléctricas	40	10	1,0			
Centrales térmicas	200	48	1,0			
Cepillos y brochas	700	168	1,5	800	192	1,5

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	q _v		R _a	q _v		R _a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Cera				3.400	817	2,0
Cera, artículos de	1.300	313	2,0	2.100	505	2,0
Cera, venta de artículos de	2.100	505	2,0			
Cerámica, artículos de	200	48	1,0			
Cerrajerías	200	48	1,0			
Carrecerías	80	19	1,0			
Cestería	400	96	1,5	200	48	1,0
Cestería, venta de artículos de	300	72	1,0	200	48	1,0
Chapa, artículos de	100	24	1,0			
Chapa, embalaje de artículos	200	48	1,0			
Chatarrería	300	72	1,0			
Chocolata	400	96	1,5	3.400	817	1,5
Chocolata, embalaje	500	120	2,0			
Chocolata, fabricación, sala de moldes	1.000	240	2,0			
Cintas	300	72	1,0			
Cochecitos de niño	300	72	1,0	800	192	1,5
Cóchones no sintéticos	500	120	1,5	5.000	1.202	2,0
Colores y barnices con diluyentes combustibles	4.000	962	2,0	2.500	601	2,0
Colores y barnices, manufacturas de	800	192	2,0			
Colores y barnices, mezclas	2.000	481	2,0			
Colores y barnices, venta	1.000	240	2,0			
Confiterías	400	96	1,0	1.700	409	2,0
Congelados	800	192	1,5	372	89	1,0
Conservas	40	10	1,0	372	89	1,0
Corcho				800	192	1,5
Corcho, artículos de	500	120	1,5	800	192	1,5
Cordelerías	300	72	1,5	600	144	1,5
Cordelerías, venta	500	120	1,5			
Correas	500	120	1,5	5.000	1.202	2,0
Cortinas en rollo	1.000	240	2,0			
Cosméticos	300	72	1,5	500	120	1,5
Crin, cerdas de				600	144	1,5
Crásterías	100	24	1,0			
Cuero				1.700	409	1,5
Cuero sintético	1.000	240	1,5	1.700	409	1,5
Cuero sintético, artículos de	400	96	1,0	800	192	1,5

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _v		R _a	Q _v		R _a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Cuero sintético, recorte de artículos de	300	72	1,0			
Cuero, artículos de	500	120	1,5	600	144	1,5
Cuero, recortes de artículos de	300	72	1,0			
Cuero, venta de artículos de	700	168	1,5			
Deportes, venta de artículos de	800	192	1,5			
Depósitos de hidrocarburos				43.700	10.505	2,0
Depósitos Merc. incomb. en cajas de madera				200	48	1,0
Depósitos Merc. incomb. en cajas de plástico				200	48	1,0
Depósitos Merc. incomb. en casilleros de madera				100	24	2,0
Depósitos Merc. incomb. en estanterías de madera				100	24	1,0
Depósitos Merc. incomb. en estanterías metálicas				20	5	1,0
Depósitos Merc. incomb. en paletas de madera				3.400	817	2,0
Dibuyentes				3.400	817	2,0
Discos, discos compactos y similares	600	144	1,5	3.400	817	1,5
Droguerías	1.000	240	2,0	800	192	1,5
Edificios frigoríficos	2.000	481	2,0			
Electricidad, almacén de materiales de				400	96	1,0
Electricidad, taller de	600	144	1,5			
Embalaje de material impreso	1.700	409	2,0			
Embalaje de mercancías combustibles	600	144	1,5			
Embalaje de mercancías incombustibles	400	96	1,0			
Embalaje de productos alimenticios	800	192	1,5			
Embalaje de textiles	600	144	1,5			
Emisoras de radio	80	19	1,0			
Encuadernación	1.000	240	2,0			
Escobas	700	168	1,5	400	96	1,0
Esculturas de piedra	40	10	1,0			

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _v		R _a	Q _v		R _a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Especias	40	10	1,0	200	48	1,5
Espumas sintéticas	3.000	721	1,5	2.500	601	2,0
Espumas sintéticas, artículos de	600	144	1,5	800	192	1,5
Esquías	400	96	1,5	1.700	409	2,0
Estampación de productos sintéticos (cuero, etc.)	300	72	1,0	1.700	409	2,0
Estampado de materias sintéticas	400	96	1,0			
Estampado de metales	100	24	1,0			
Estilográficas	200	48	1,0			
Estudios de televisión	300	72	1,0			
Estufas de gas	200	48	1,0			
Expedición de aparatos, parcialmente sintéticos	700	168	1,0			
Expedición de aparatos, totalmente sintéticos	1.000	240	1,0			
Expedición de artículos de cristal	700	168	2,0			
Expedición de artículos de hojalata	200	48	1,0			
Expedición de artículos impresos	1.700	409	2,0			
Expedición de artículos sintéticos	1.000	240	2,0			
Expedición de bebidas	300	72	1,0			
Expedición de cartónaje	600	144	1,5			
Expedición de ceras y barnices	1.300	313	2,0			
Expedición de muebles	600	144	1,5			
Expedición de pequeños artículos de madera	600	144	1,5			
Expedición de productos alimenticios	1.000	240	2,0			
Expedición de textiles	600	144	1,5			
Exposición de automóviles	200	48	1,0			
Exposición de cuadros	200	48	1,0			
Exposición de máquinas	80	19	1,0			
Exposición de muebles	500	120	1,5			
Farmacías (almacenes incluidos)	800	192	1,5			
Féretros de madera	500	120	1,5			
Fibras de coco				8.400	2.019	2,0
Fielto	600	144	1,5	800	192	1,5
Fielto, artículos de	500	120	1,5			
Flores artificiales	300	72	1,5	200	48	1,5

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _v		R _a	Q _v		R _a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Flores, venta de	80	19	1,0			
Fontanería	200	48	1,0			
Ferretería	2.000	481	2,0	3.300	793	2,0
Fósforo	300	72	1,5	25.100	6.034	2,0
Fósforos	300	72	1,5	800	192	2,0
Fotocopias, talleres	400	96	1,0			
Fotografía, laboratorios	100	24	1,0			
Fotografía, películas	1.000	240	2,0			
Fotografía, talleres	300	72	1,0			
Fotografía, tienda	300	72	1,0			
Fraguas	80	19	1,0			
Fundición de metales	40	10	1,0			
Funiculares	300	72	1,0			
Galvanoplastia	200	48	1,0			
Gasolineras	Reglamentación específica					
Grandes almacenes	400	96	1,5			
Granos	600	144	1,5	800	192	1,5
Grasas	1.000	240	2,0	18.000	4.327	2,0
Grasas comestibles	1.000	240	2,0	18.900	4.543	2,0
Grasas comestibles, expedición	900	216	1,5			
Guantes	500	120	1,5			
Guardarropa, armarios de madera	400	96	1,0			
Guardarropa, armarios metálicos	80	19	1,0			
Harina en sacos	2.000	481	2,0	8.400	2.019	2,0
Harina, fábrica o comercio sin almacén	1.700	409	2,0	13.000	3.125	2,0
Heladería	80		1,0			
Heno, balas de		0		1.000	240	2,0
Herramientas	200	48	1,0			
Hidrógeno				130.800	31.442	2,0
Hilados, cardados	300	72	2,0			
Hilados, encanillado-bobinado	600	144	1,5			
Hilados, hilatura	300	72	1,5			
Hilados, productos de hilo				1.700	409	2,0
Hilados, productos de lana				1.900	457	2,0
Hilados, torcido	300	72	1,5			
Hojalaterías	100	24	1,0			
Hornición, artículos de	100	24	1,0			
Homos	200	48	1,0			

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _v		R _a	Q _v		R _a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Hule	700	168	1,5	1.300	313	2,0
Hule, artículos de	700	168	1,5	2.100	505	2,0
Imprentas, almacén				8.000	1.923	2,0
Imprentas, embalaje	2.000	481	2,0			
Imprentas, expedición	200	48	1,5			
Imprentas, salas de máquinas	400	96	1,5			
Imprentas, taller topográfico	300	72	1,5			
Inclineración de basuras	200	48	1,0			
Instaladores eléctricistas	200	48	1,0			
Instaladores, talleres	100	24	1,0			
Instrumentos de música	500	144	1,5			
Instrumentos de óptica	200	48	1,0	200	48	1,0
Jabón	200	48	1,0	4.200	1.010	1,5
Joyas, fabricación	200	48	1,0			
Joyas, venta	300	72	1,0			
Juguetes	500	120	1,5	800	192	1,5
Laboratorios bacteriológicos	200	48	1,0			
Laboratorios de física	200	48	1,0			
Laboratorios fotográficos	300	72	1,5			
Laboratorios metalúrgicos	200	48	1,0			
Laboratorios odontológicos	300	72	1,0			
Laboratorios químicos	500	120	1,5			
Láminas de hojalata	40	10	1,0			
Lámparas de incandescencia	40	10	1,0			
Lápices	500	120	1,5			
Lavadoras	300	72	1,0	400	96	1,0
Lavanderías	200	48	1,0			
Leche condensada	200	48	1,0	9.000	2.163	1,0
Leche en polvo	200	48	1,0	10.500	2.524	1,0
Legumbres frescas, venta	200	48	1,0			
Legumbres secas	1.000	240	2,0	400	96	1,5
Leña				2.500	601	2,0
Levadura	800	192	1,5			
Librerías	1.000	240	1,5			
Limpieza química	300	72	1,5			
Líndeo	500	120	1,5	5.000	1.202	2,0
Locales de desechos (diversas mercancías)	500	120	1,5			

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _v		R _a	Q _v		R _a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Lúpulo				1.700	409	2,0
Madera en troncos				6.300	1.514	1,5
Madera, artículos de, barnizado	500	120	1,5			
Madera, artículos de, carpintería	700	168	1,5			
Madera, artículos ebanistería	700	168	1,5			
Madera, artículos de, expedición	600	144	1,5			
Madera, artículos de, impregnación	3.000	721	2,0			
Madera, artículos de, marquetería	500	120	1,5			
Madera, artículos de, pulimentado	200	48	1,0			
Madera, artículos de, secado	800	192	1,5			
Madera, artículos de, serrado	400	96	1,5			
Madera, artículos de, tallado	600	144	1,5			
Madera, artículos de, torneado	500	120	1,5			
Madera, artículos de, troquelado	700	168	1,5			
Madera, mezclada o variada	800	192	1,5	4.200	1.010	2,0
Madera, restos de				2.500	601	2,0
Madera, vigas y tablas				4.200	1.010	1,5
Madera, virutas				2.100	505	2,0
Malta				13.400	3.221	2,0
Mantequilla	700	168	1,5			
Máquinas	200	48	1,0			
Máquinas de coser	300	72	1,0			
Máquinas de oficina	300	72	1,0			
Marcos	300	72	1,0			
Mármol, artículos de	40	10	1,0			
Mataderos	40	10	1,0			
Material de oficina	700	168	1,5	1.300	313	2,0
Materiales de construcción, almacén				800	192	1,5
Materiales sintéticos	2.000	481	2,0	5.900	1.418	2,0
Materiales usados, tratamiento	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Materiales sintéticos inyectadas	500	120	1,5			
Materiales sintéticos,	600	144	1,5	800	192	1,5

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _v		R _a	Q _v		R _a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
artículos de						
Materias sintéticas, estampado	400	96	1,0			
Materias sintéticas, expedición	1.000	240	2,0			
Materias sintéticas, soldadura de piezas	700	168	1,5			
Mecánica de precisión, taller	200	48	1,0			
Médica, consulta	200	48	1,0			
Medicamentos, embalaje	300	72	1,0	800	192	1,5
Medicamentos, venta	800	192	1,5		0	
Melaza				5.000	1.202	2,0
Mercadería, venta	700	168	1,5	1.400	337	2,0
Mermelada	800	192	1,5			
Metales preciosos	200	48	1,0			
Metales, manufacturas en general	200	48	1,0			
Metalúrgicas, grandes construcciones	80	19	1,0			
Minerales	40	10	1,0			
Motaza	400	96	1,0			
Motocicletas	300	72	1,0			
Motores eléctricos	300	72	1,0			
Muebles de acero	300	72	1,0			
Muebles de madera	500	120	1,5	800	192	1,5
Muebles de madera, barnizado	500	120	1,5			
Muebles, barnizado de	200	48	1,5			
Muebles, carpintería	600	144	1,5			
Muebles, tapizado sin espuma sintética	500	120	1,5	400	96	1,0
Muebles, venta	400	96	1,5			
Muelles de carga con mercancías	800	192	1,5			
Munición	Especial	Especial	Especial	4.500	1.082	2,0
Museos	300	72	1,0			
Música, tienda de	300	72	1,0			
Negro de humos, en sacos				12.600	3.029	2,0
Neumáticos	700	168	1,5	1.800	433	2,0
Neumáticos de automóviles	700	168	1,5	1.500	361	2,0
Nitrocelulosa	Especial	Especial	Especial	1.100	264	2,0
Oficinas comerciales	800	192	1,5			
Oficinas postales	400	96	1,0			

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _v		R _a	Q _v		R _a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Oficinas técnicas	500	144	1,0			
Orfebrería	200	48	1,0			
Oxígeno	Especial	Especial	Especial			
Paja prensada				800	192	1,5
Pala, artículos de	400	96	1,5			
Paja, embalajes de	400	96	1,5			
Paletas de madera	1.000	240	2,0	1.300	313	2,0
Palillos	500	120	1,5			
Panaderías industriales	1.000	240	1,5			
Panaderías, almacenes	300	72	1,0			
Panaderías, laboratorios y hornos	200	48	1,0			
Paneles de corcho	500	120	1,5			
Paneles de madera aglomerada	300	72	1,5	6.700	1.611	2,0
Paneles de madera contrachapada	800	192	1,5	6.700	1.611	2,0
Papel	200	48	1,0	10.000	2.404	2,0
Papel, apresto	500	120	1,5			
Papel, barnizado de	80	19	1,5			
Papel, desechos prensados				2.100	505	2,0
Papel, tratam. de la madera y materias celulósicas	80	19	1,5			
Papel, tratamiento-fabricación	700	168	1,5			
Papel, viejo o granel				8.400	2.019	2,0
Papelaría	800	192	1,5	1.100	264	2,0
Papelaría, venta	700	168	1,5			
Paraguas	300	72	1,0	400	96	1,0
Paraguas, venta	300	72	1,0			
Parqueta	2.000	481	2,0	1.200	288	2,0
Pastas alimenticias	1.300	313	2,0	1.700	409	1,5
Pastas alimenticias, expedición	1.000	240	2,0			
Pegamentos combustibles	1.000	240	1,5	3.400	817	2,0
Pegamentos incombustibles	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Peletería, productos de	500	120	1,5	1.200	288	1,5
Peletería, venta	200	48	1,0			
Películas, copias	600	144	1,5			
Películas, talleres de	300	72	1,5			
Perfumería, artículos de	300	72	1,0	500	120	1,5
Perfumería, venta de artículos de	400	96	1,0		0	

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _v		R _a	Q _v		R _a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Películas, fabricación de	800	192	1,5	300	72	1,0
Piedras artificiales	40	10	1,0			
Piedras de aslar	80	19	1,0			
Piedras preciosas, tallado	80	19	1,0			
Piedras refractarias, artículos de	200	48	1,0			
Pieles, almacén		0		1.200	288	1,5
Pilas secas	400	96	1,0	600	144	1,5
Pinceles	700	168	1,5			
Piezas de fibras blandas	300	72	1,0	800	192	1,5
Piezas de resina sintética	300	72	1,0	4.200	1.010	1,5
Planchadores	600	144	1,5			
Porcelana	200	48	1,0			
Prendas de vestir	500	120	1,5	400	96	1,0
Prendas de vestir, venta	600	144	1,5			
Proceso de datos, sala de ordenador	400	96	1,5			
Producto de lavado (e) (la materia prima)				500	120	1,5
Productos de amianto	80	19	1,0			
Productos de cerámica	40	10	1,0			
Productos de lavado (e) (a)	300	72	1,0	200	48	1,0
Productos de reparación de calzado	800	192	1,5	2.100	505	2,0
Productos farmacéuticos	200	48	1,5			
Productos lácteos	200	48	1,0			
Productos laminados asfalto chapa y alambre	100	24	1,0			
Productos químicos combustibles	300	72	2,0	1.000	240	2,0
Puertas de madera	800	192	1,5	1.800	433	2,0
Puertas plásticas	700	168	1,5	4.200	1.010	2,0
Quesos	100	24	1,5	2.500	601	2,0
Quiscos de periódicos	1.300	313	2,0			
Radiología, gabinete de	200	48	1,0			
Refinerías de petróleo	Reglamentación específica					
Refrigeradores	1.000	240	2,0	300	72	1,0
Rejilla, asientos y espaldos	400	96	1,0	1.300	313	2,0
Relojes	300	72	1,0	400	96	1,0
Relojes, reparación de	300	72	1,0			

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	q _v		Ra	q _v		Ra
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Relojes, venta	300	72	1,0			
Resinas naturales	3.300	793	2,0			
Resinas sintéticas	3.400	817	2,0	4.200	1.010	2,0
Resinas sintéticas, placas de	800	192	1,5	3.400	817	2,0
Restaurantes	300	72	1,0			
Revestimientos de auebs combustibles	500	120	1,5	6.000	1.442	2,0
Revestimientos de auebs combustibles, venta	1.000	240	2,0			
Rodamientos o cojinetes de bolas	200	48	1,0			
Sacos de papel	800	192	1,5	12.600	3.029	2,0
Sacos de plástico	600	144	2,0	25.200	6.058	2,0
Sacos de yute	500	120	1,5	800	192	1,5
Salinas, productos de	80	19	1,0			
Servicios de mesa	200	48	1,0			
Silos				Según material almacenado		
Sombrererías	500	120	1,5			
Sosa	40	10	1,0			
Sótanos, bodegas de casas residenciales	900	216	1,0			
Tabaco en bruto				1.700	409	2,0
Tabacos, artículos de	200	48	1,5	2.100	505	2,0
Tabacos, venta de artículos	500	120	1,5			
Talco	40	10	1,0			
Tallado de piedra	40	10	1,0			
Talleres de enchapado	800	192	1,5	2.900	697	1,5
Talleres de quamiclonería	300	72	1,0		0	
Talleres de pintura	500	120	1,5			
Talleres de reparación	400	96	1,0			
Talleres eléctricos	600	144	1,5			
Talleres mecánicos	200	48	1,0			
Tapicerías	800	192	1,5			
Tapicerías, artículos de	300	72	1,5	1.000	240	2,0
Tapices	600	144	1,5	1.700	409	2,0
Tapices, tintura	500	120	1,5			
Tapices, venta	800	192	1,5			
Testos	300	72	1,0			
Testos, bastidores				1.100	264	2,0
Tejares, cocción	40	10	1,0			

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _v		R _a	Q _v		R _a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Tejares, hornos de secado y estanterías de madera	1.000	240	1,5			
Tejares, prensado	200	48	1,0			
Tejares, preparación de arcilla	40	10	1,0			
Tejares, secadero, estanterías de madera	400	96	1,0			
Tejares, secadero, estanterías metálicas	40	10	1,0			
Tejidos cáñamo, yute, lino				1.300	313	2,0
Tejidos de rafia	400	96	1,5			
Tejidos en general, almacén				2.000	481	2,0
Tejidos sintéticos	300	72	1,5	1.300	313	2,0
Tejidos, depósito de balas de algodón				1.300	313	2,0
Tejidos, seda artificial	300	72	1,5	1.000	240	2,0
Teléfonos	400	96	1,5	200	48	2,0
Teléfonos, centrales de	80	19	1,5			
Textiles				1.000	240	2,0
Textiles, apresto	300	72	1,0	1.100	264	2,0
Textiles, artículos de				600	144	1,5
Textiles, bajos de prendas	300	72	1,0	1.000	240	1,5
Textiles, blanqueado	500	120	1,5			
Textiles, bordado	300	72	1,0	1.300	313	2,0
Textiles, calandrado	500	120	1,5			
Textiles, confección	300	72	1,0			
Textiles, corte	500	120	1,5			
Textiles, de lino				1.300	313	2,0
Textiles, de yute	400	96	1,0	1.300	313	2,0
Textiles, embalaje	600	144	1,5			
Textiles, encajes				600	144	1,5
Textiles, estampado	700	168	1,5			
Textiles, expedición	600	144	1,5			
Textiles, foros	700	168	1,5			
Textiles, lencería	500	120	1,5	600	144	2,0
Textiles, mantas	500	120	1,5	1.900	457	2,0
Textiles, prendas de vestir	500	120	1,5	400	96	2,0
Textiles, preparación	300	72	1,5			
Textiles, ropa de cama	500	120	1,5			
Textiles, tejidos (fabricación)	300	72	1,5			
Textiles, tejido	500	120	1,5			

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	Q _v		Ra	Q _v		Ra
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ²	
Textiles, tricotado	300	72	1,0	1.300	313	2,0
Textiles, venta	600	144	1,5			
Tintas	200	48	1,0			
Tintas de imprenta	700	168	1,5	3.000	721	2,0
Tintorerías	500	120	1,5			
Toldos o lonas	300	72	1,0	1.000	240	1,0
Toneles de madera	1.000	240	1,5	800	192	1,5
Toneles de plástico	600	144	1,5	800	192	1,5
Tomado de piezas de cobre/bronce	300	72	1,0			
Transformadores	300	72	1,5			
Transformadores, bobinado	600	144	1,5			
Transformadores, estación de	300	72	1,5			
Tubos fluorescentes	300	72	1,0			
Vagones, fabricación de	200	48	1,0			
Vehículos	300	72	1,5			
Venta por correspondencia, empresas de	400	96	1,5			
Ventanas de madera	800	192	1,5			
Ventanas de plástico	600	144	1,5			
Vidrio	80	19	1,0			
Vidrio, artículos de	200	48	1,5			
Vidrio, expedición	700	168	1,0			
Vidrio, plano, fábrica de	700	168	1,0			
Vidrio, talleres de acoplado	200	48	1,5			
Vidrio, tintura de	300	72	1,5			
Vidrio, tratamiento de	200	48	1,5			
Vidrio, venta de artículos de	200	48	1,0			
Vinagre, producción de	80	19	1,0	100	24	1,0
Vutanización	1.000	240	2,0			
Yeso	80	19	1,0			
Zilique de vidrieros	1.000	240	2,0	1.300	313	2,0

Tabla1.3 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales

TABLA 1.3

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

Tabla1.4. del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales

TABLA 1.4

PODER CALORÍFICO (q) DE DIVERSAS SUSTANCIAS								
PRODUCTO	MJ/kg	Mcal/kg	PRODUCTO	MJ/kg	Mcal/kg	PRODUCTO	MJ/kg	Mcal/kg
Aceite de algodón	37,2	9	Carbón	31,4	7,5	Leche en polvo	16,7	4
Aceite de creosota	37,2	9	Carbón	33,5	8	Lino	16,7	4
Aceite de lino	37,2	9	Cartón	16,7	4	Linoleum	2,1	05
Aceite mineral	42	10	Cartón asfáltico	21	5	Madera	16,7	4
Aceite de oliva	42	10	Celuloide	16,7	4	Magnesio	25,1	6
Aceite de parafina	42	10	Celulosa	16,7	4	Malta	16,7	4
Acetaldehído	25,1	6	Cereales	16,7	4	Mantequilla	37,2	9
Acetamida	21	5	Chocolate	25,1	6	Metano	50,2	12
Acetato de amilo	33,5	8	Cicloheptano	46	11	Monóxido de carbono	8,4	2
Acetato de polivinilo	21	5	Ciclohexano	46	11	Nitrato de acetona	29,3	7
Acetona	29,3	7	Ciclopentano	46	11	Nitrocelulosa	8,4	2
Acetileno	50,2	12	Ciclopropano	50,2	12	Octano	46	11
Acetileno disuelto	16,7	4	Cloruro de polivinilo	21	5	Papel	16,7	4
Acido acético	16,7	4	Cola celulósica	37,2	9	Parafina	46	11

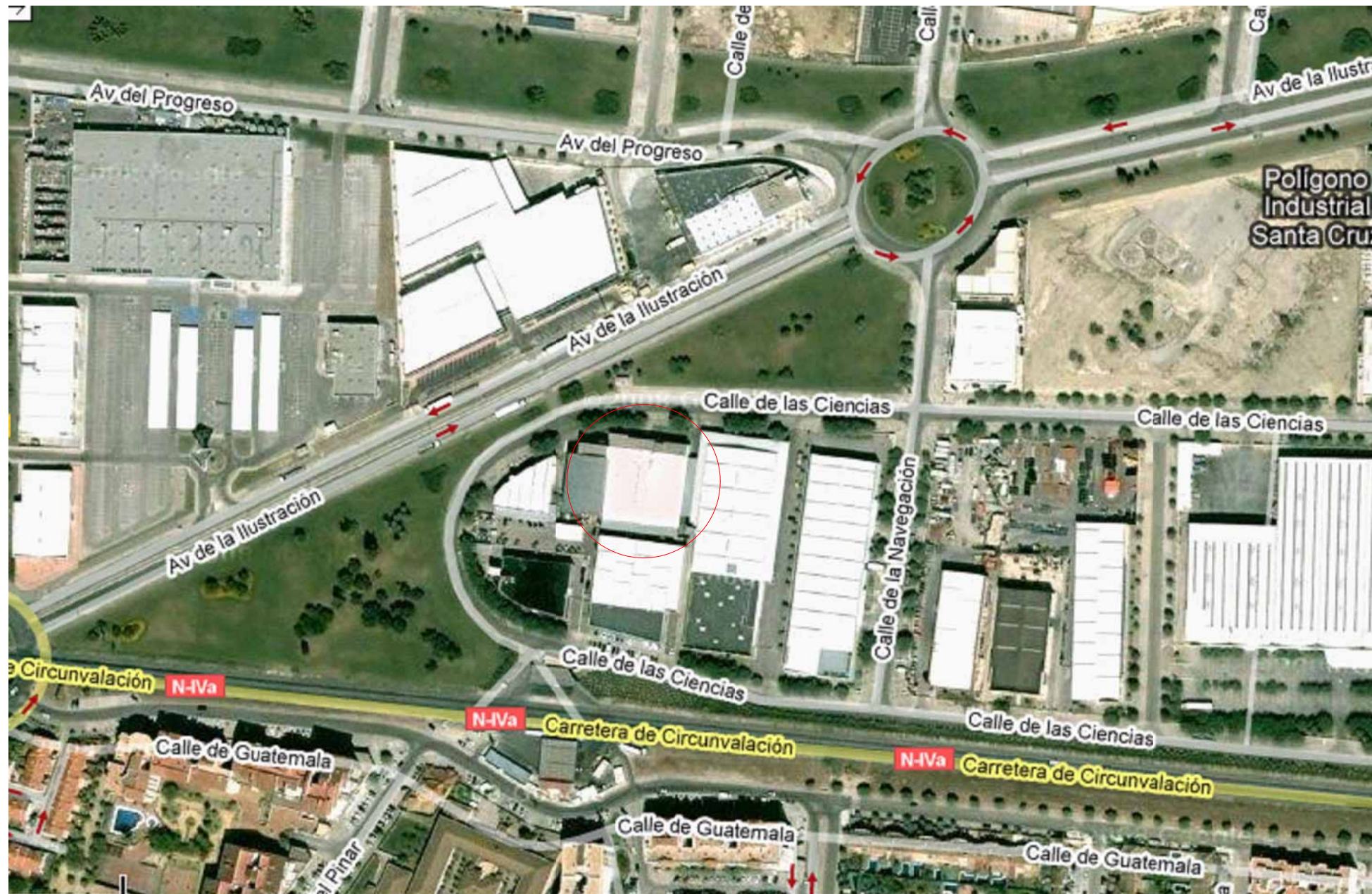
PODER CALÓRIFICO (q) DE DIVERSAS SUSTANCIAS								
PRODUCTO	MU/kg	Mcal/kg	PRODUCTO	MU/kg	Mcal/kg	PRODUCTO	MU/kg	Mcal/kg
Acido benzóico	25,1	6	Coque de hulla	29,3	7	Pentano	50,2	12
Acroleína	29,3	7	Cuero	21	5	Petróleo	42	10
Aguarrás	42	10	Déclamina	42	10	Poliámidas	29,3	7
Albumina vegetal	25,1	6	Détilcetona	33,5	8	Polcarbonato	29,3	7
Alcantara	37,2	9	Détiléter	37,2	9	Poliéster	25,1	6
Alcohol alílico	33,5	8	Difenil	42	10	Poliestireno	42	10
Alcohol amílico	42	10	Dinamita (75 %)	4,2	1	Poliétileno	42	10
Alcohol butílico	33,5	8	Dipentano	46	11	Poliisobutieno	46	11
Alcohol cetílico	42	10	Ebonita	33,5	8	Poli tetrafluoretileno	4,2	1
Alcohol etílico	25,1	6	Etano	50,2	12	Poliuretano	25,1	6
Alcohol metílico	21	5	Eter alílico	42	10	Propano	46	11
Almidón	16,7	4	Eter etílico	33,5	8	Rayón	16,7	4
Anhidrido acético	16,7	4	Fibra de coco	25,1	6	Resina de pino	42	10
Anilina	37,2	9	Fenol	33,5	8	Resina de fenol	25,1	6
Antraceno	42	10	Fósforo	25,1	6	Resina de urea	21	5
Antracita	33,5	8	Furano	25,1	6	Seda	21	5
Azúcar	16,7	4	Gasóleo	42	10	Sisal	16,7	4
Azulite	8,4	2	Glicerina	16,7	4	Sodio	4,2	1
Benzaldehído	33,5	8	Grasas	42	10	Sulfuro de carbono	12,5	3
Bencina	42	10	Gutapercha	46	11	Tabaco	16,7	4
Benzol	42	10	Harina de trigo	16,7	4	Té	16,7	4
Benzofena	33,8	8	Heptano	46	11	Tetralina	46	11
Butano	46	11	Hexametileno	46	11	Toluol	42	10
Cacao en polvo	16,7	4	Hexano	46	11	Triacetato	16,7	4
Café	16,7	4	Hidrógeno	142	34	Turba	33,5	8
Cafeína	21	5	Hidruro de magnesio	16,7	4	Urea	8,4	2
Catío	4,2	1	Hidruro de sodio	8,4	2	Váscas	16,7	4
Caucho	42	10	Lana	21	5			

Tabla 2 de la norma UNE 23-506-89

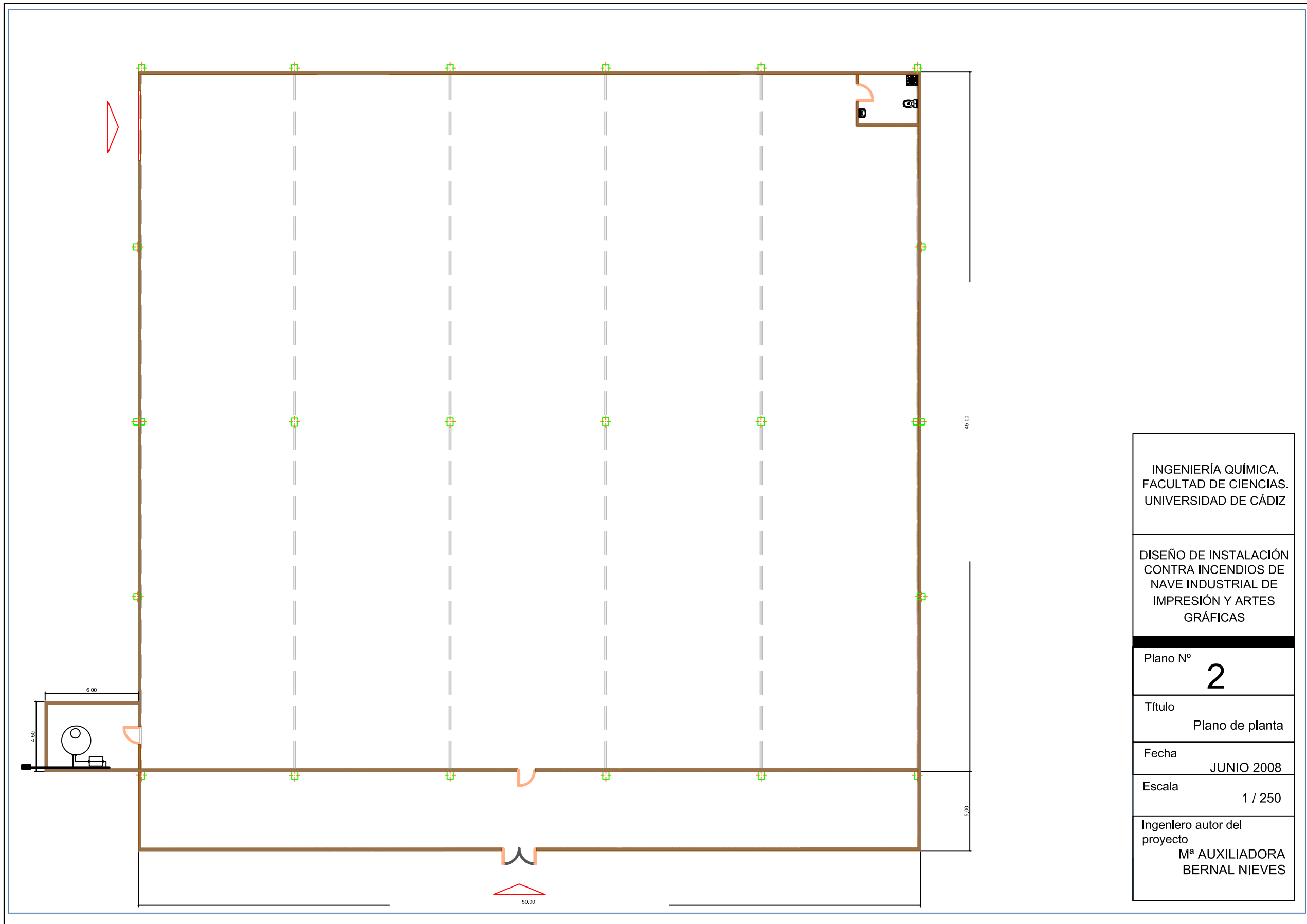
Cuadro de longitudes de tubería equivalente

Válvulas y accesorios	Metros de tuberías equivalentes en función del diámetro nominal, mm (in)													
	20 (3/4)	25(1)	32(1 1/4)	40(1 1/2)	50(2)	65(2 1/2)	80(3)	90(3 1/2)	100(4)	125(5)	150(6)	200(8)	250(10)	300(12)
Codo 45°	0,30	0,30	0,30	0,61	0,61	0,91	0,91	0,91	1,22	1,52	2,13	2,74	3,35	3,96
Codo normal 90°	0,61	0,61	0,91	1,22	1,52	1,83	2,13	2,44	3,05	3,66	4,27	5,49	6,71	8,23
Codo 90° giro largo	0,30	0,61	0,61	0,61	0,91	1,22	1,52	1,52	1,83	2,44	2,74	3,96	4,88	5,49
Te o Cruz	1,22	1,52	1,83	2,44	3,05	3,66	4,57	5,18	6,10	7,62	9,15	10,67	15,25	18,30
Válvula de compuerta	-	-	-	-	0,30	0,30	0,30	0,30	0,61	0,61	0,91	1,22	1,52	1,83
Válvula de mariposa	-	-	-	-	1,83	2,13	3,05	-	3,66	2,74	3,05	3,66	5,79	6,40
Válvula de retención	1,22	1,52	2,13	2,74	3,35	4,27	4,88	5,79	6,71	8,23	9,76	13,72	16,77	19,82

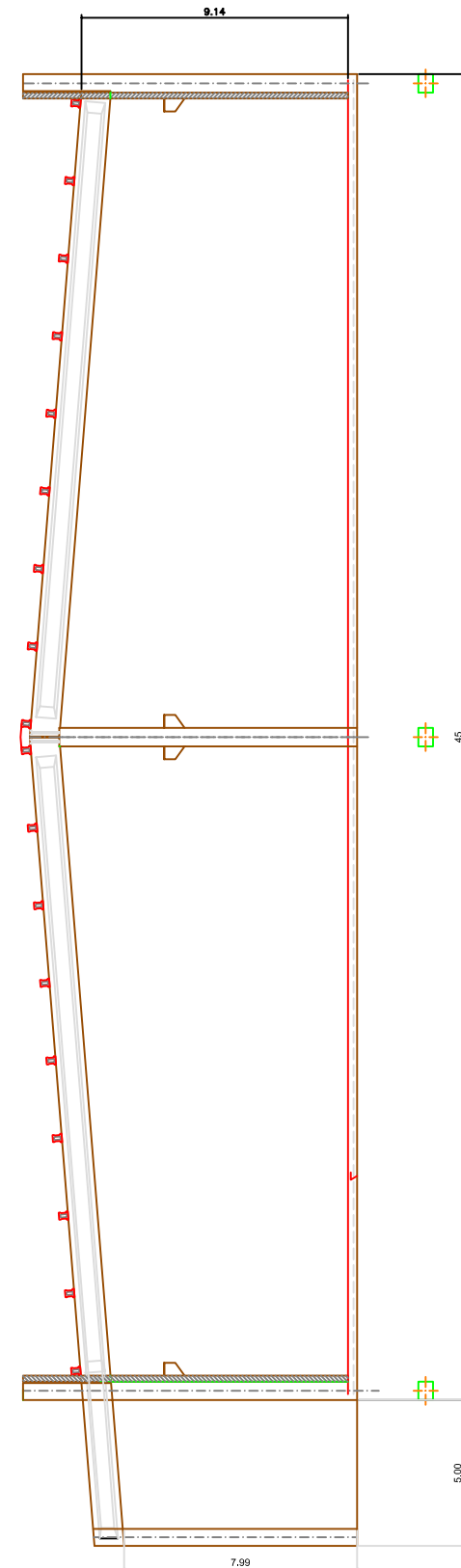
PLANOS



INGENIERÍA QUÍMICA. FACULTAD DE CIENCIAS. UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	
DISEÑO DE INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DE NAVE INDUSTRIAL DE IMPRESIÓN Y ARTES GRÁFICAS	
Plano Nº	1
Título	Plano de situación
Fecha	JUNIO 2008
Escala	
Ingeniero autor del proyecto	M ^a AUXILIADORA BERNAL NIEVES



INGENIERÍA QUÍMICA. FACULTAD DE CIENCIAS. UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	
DISEÑO DE INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DE NAVE INDUSTRIAL DE IMPRESIÓN Y ARTES GRÁFICAS	
Plano N°	2
Título	Plano de planta
Fecha	JUNIO 2008
Escala	1 / 250
Ingeniero autor del proyecto	M ^ª AUXILIADORA BERNAL NIEVES



INGENIERÍA QUÍMICA.
FACULTAD DE CIENCIAS.
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

DISEÑO DE INSTALACIÓN
CONTRA INCENDIOS DE
NAVE INDUSTRIAL DE
IMPRESIÓN Y ARTES
GRÁFICAS

Plano N°

3

Título

Plano de perfil

Fecha

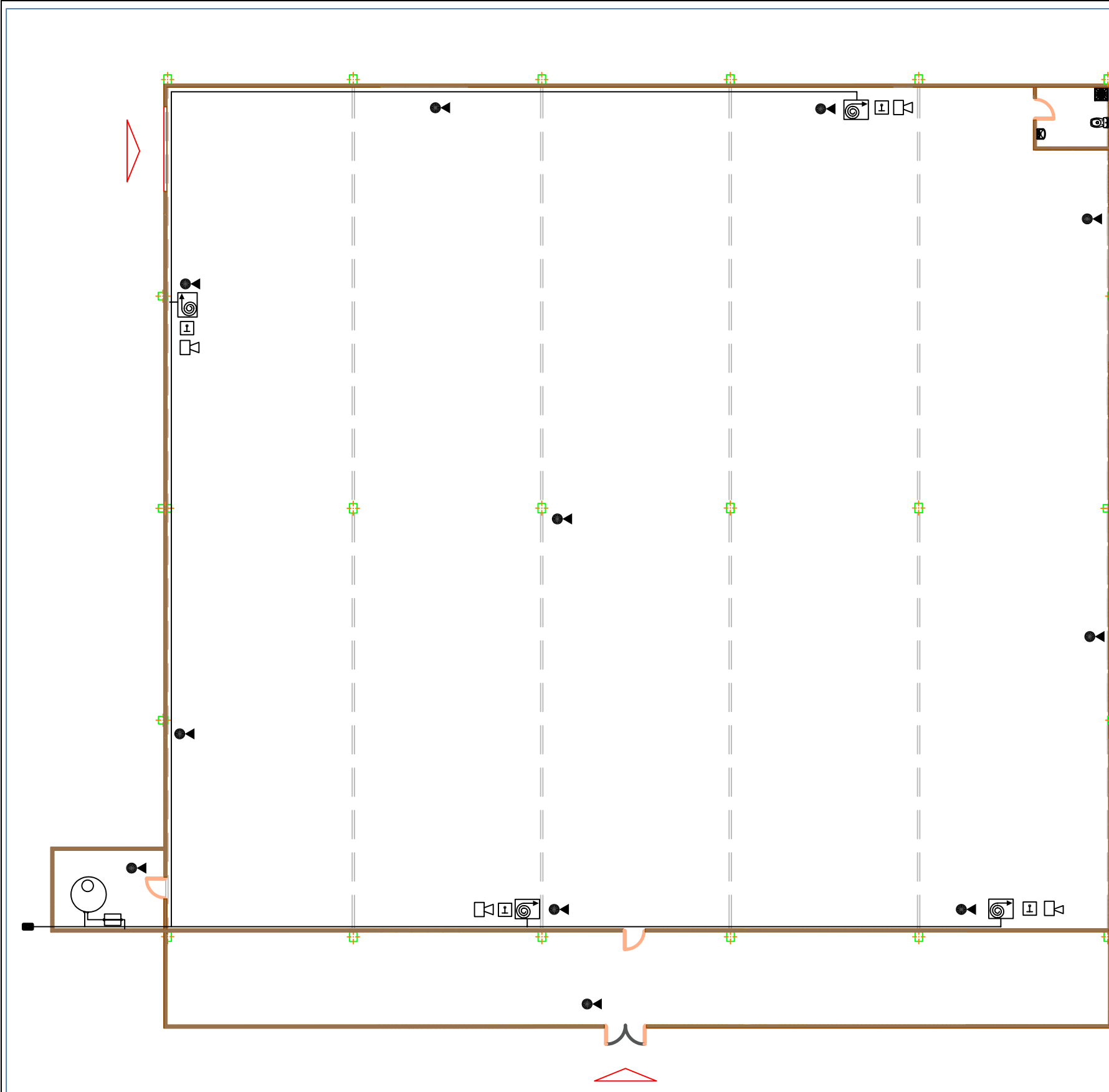
JUNIO 2008

Escala

1 / 250

Ingeniero autor del
proyecto

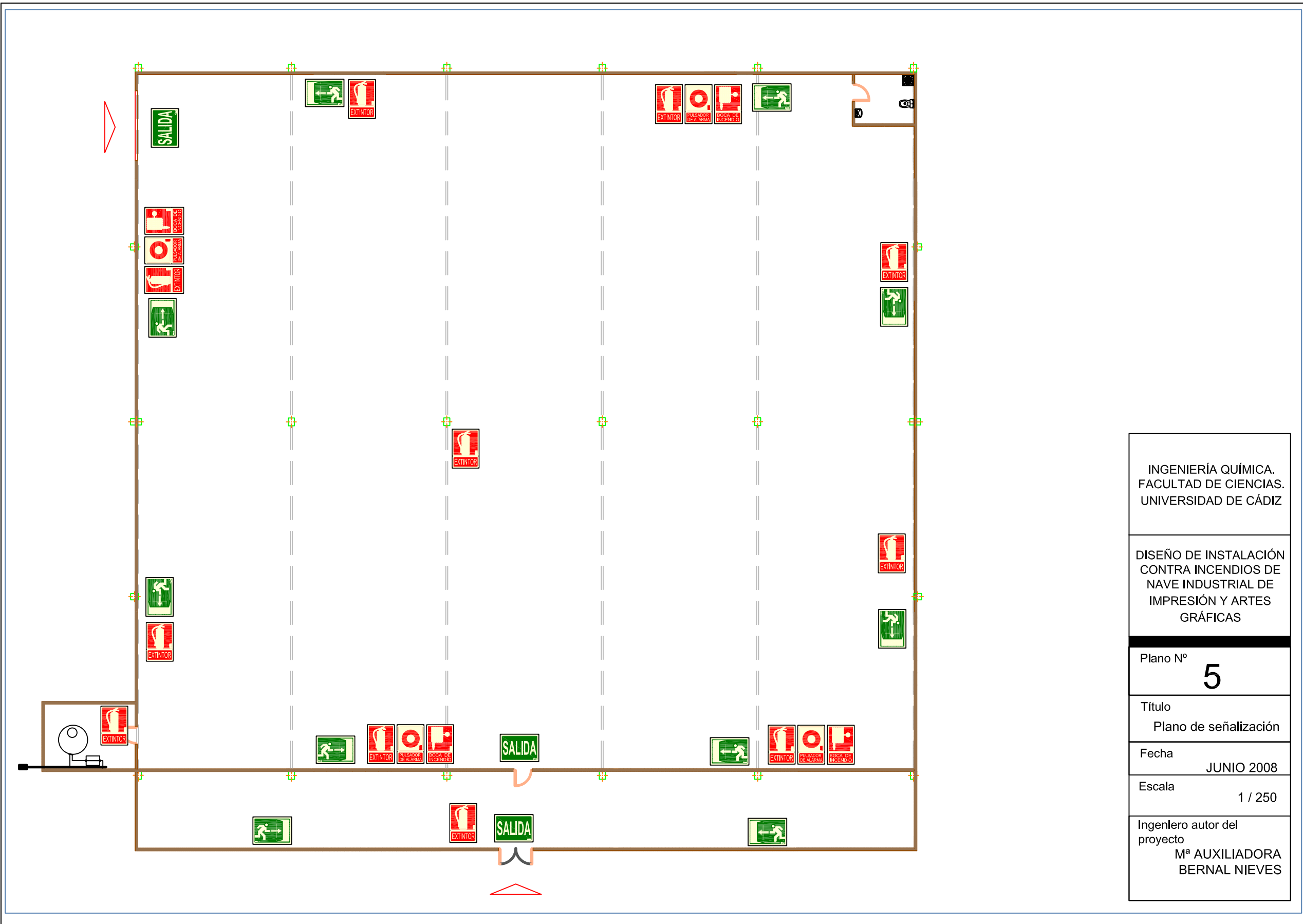
M^ª AUXILIADORA
BERNAL NIEVES



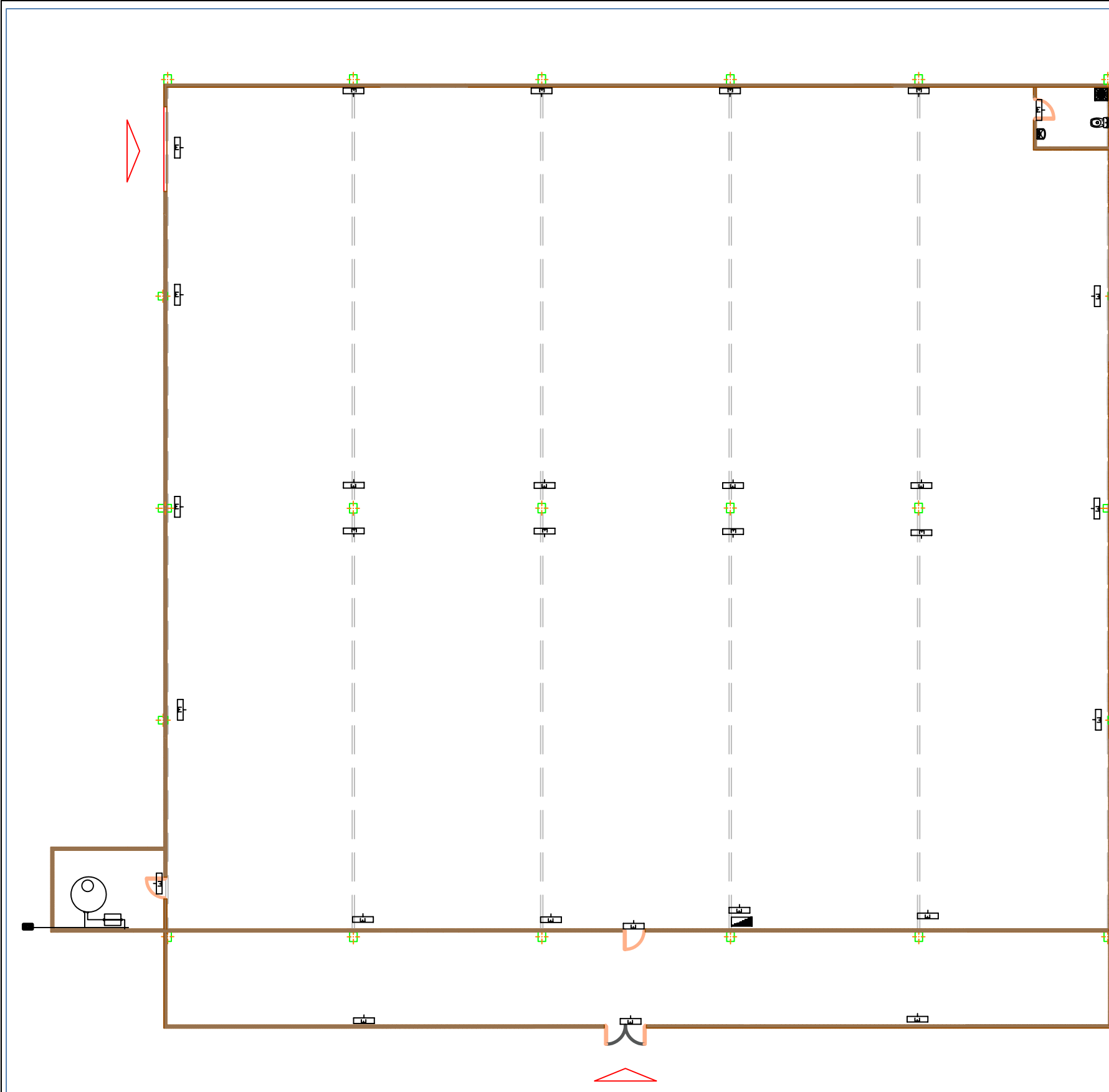
LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

	EXTINTOR PORTATIL
	B.I.E. Ø45 mm.
	RED DE TUBERIA (INDICA DIAMETRO)
	ENGANCHE A SERVICIOS MUNICIPALES
	PULSADOR DE ALARMA
	SIRENA INTERIOR

INGENIERÍA QUÍMICA. FACULTAD DE CIENCIAS. UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	
DISEÑO DE INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DE NAVE INDUSTRIAL DE IMPRESIÓN Y ARTES GRÁFICAS	
Plano N°	4
Título	Plano contraincendios
Fecha	JUNIO 2008
Escala	1 / 250
Ingeniero autor del proyecto	M ^a AUXILIADORA BERNAL NIEVES



INGENIERÍA QUÍMICA. FACULTAD DE CIENCIAS. UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	
DISEÑO DE INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DE NAVE INDUSTRIAL DE IMPRESIÓN Y ARTES GRÁFICAS	
Plano N°	5
Título	Plano de señalización
Fecha	JUNIO 2008
Escala	1 / 250
Ingeniero autor del proyecto	M ^a AUXILIADORA BERNAL NIEVES



LEYENDA ELECTRICIDAD

	LUMINARIA DE EMERGENCIA (LEGRAND B65 - 160 LUM)
	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION

INGENIERÍA QUÍMICA. FACULTAD DE CIENCIAS. UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	
DISEÑO DE INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DE NAVE INDUSTRIAL DE IMPRESIÓN Y ARTES GRÁFICAS	
Plano N°	6
Título	Alumbrado de Emergencia
Fecha	JUNIO 2008
Escala	1 / 250
Ingeniero autor del proyecto	M ^a AUXILIADORA BERNAL NIEVES

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

CAPÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1. PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS

1.1. Director de obra

1.2. Contratista

1.3. Verificación de los documentos del proyecto

1.4. Seguridad y Salud

1.5. Presencia del Contratista en la obra

1.6. Replanteo

1.7. De los materiales y aparatos

1.8. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

1.9. Orden de los trabajos

1.10. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

1.11. Faltas de personal

1.12. Trabajos no estipulados expresamente

1.13. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

1.14. Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa

1.15. Prórroga por causas de fuerza mayor

1.16. Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra

1.17. Vicios ocultos

1.18. Pruebas

1.19. Limpieza en obra

1.20. Plazo de garantía

1.21. Recepción provisional y definitiva

2. PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS

2.1. Fianza exigida al Contratista

2.2. Precio de Contrata. Importe de Contrata

2.3. Precios contradictorios

2.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

2.5. Acopio de materiales

2.6. Relaciones valoradas y certificaciones

- 2.7. Mejoras de obra libremente ejecutadas
 - 2.8. Mejora y aumentos de obra. Casos contrarios
 - 2.9. Unidades de obra defectuosas pero aceptables
 - 2.10. Uso por el Contratista del edificio o bienes del Promotor
 - 2.11. Pagos
 - 2.12. Demora de pagos
 - 2.13. Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras
3. PLIEGO DE CONDICIONES LEGALES
- 3.1. Jurisdicción
 - 3.2. Accidentes de trabajo y daños a terceros
 - 3.3. Gastos e impuestos
 - 3.4. Causas de rescisión del contrato

CAPITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

- 1. INSTALADORES
- 2. ALBAÑILERÍA
 - 2.1. Agua
 - 2.2. Arenas
 - 2.3. Cementos
 - 2.4. Ladrillos
 - 2.5. Morteros de cemento
 - 2.6. Fábrica de ladrillo. Condiciones generales. Aparejos
 - 2.7. Enfoscados
- 3. PINTURA
 - 3.1. Paramento
 - 3.2. Tubería galvanizada
- 4. ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN
 - 4.1. Puerta cortafuego
 - 4.2. Sellado de penetraciones
- 5. SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA
- 6. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO
- 7. EXTINTORES DE INCENDIO

- 7.1. Características y especificaciones
- 7.2. Soportes
- 7.3. Situación de los extintores
- 8. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS
 - 8.1. Componentes
 - 8.2. Emplazamiento y distribución
- 9. DEPÓSITO
- 10. EQUIPO DE BOMBEO
 - 10.1. Generalidades
 - 10.2. Características
 - 10.3. Pruebas del grupo
- 11. RED DE TUBERÍAS
 - 11.1. Tuberías que discurren bajo tierra
 - 11.2. Tuberías que discurren por zonas abiertas

CAPÍTULO I: PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.- PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS

1.1.-DIRECTOR DE OBRA

Corresponde al Director de Obra:

- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Contratista.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Contratista, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Suscribir el certificado final de la obra.

1.2.-CONTRATISTA

Corresponde al Contratista:

- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Director de Obra el acta del replanteo de la obra.
- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Facilitar al Director de Obra con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

1.3.- VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

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

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

1.4.- SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista deberá aportar los medios y cumplir los preceptos que, de acuerdo con la legislación vigente, son exigidos para la seguridad y salud en el trabajo, de conformidad con la normativa vigente, tanto de carácter general como las particulares exigidas para la industria de la construcción, haciéndose responsable de su aplicación.

1.5.- PRESENCIA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA

El Contratista viene obligado a comunicar al Promotor la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarte y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Director de Obra para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de Obra, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.6.-REPLANTEO

El Contratista iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Contratista someterá el replanteo a la aprobación del Director de Obra y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Director de Obra, siendo responsabilidad del Contratista la omisión de este trámite.

1.7.- DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar al Director de Obra una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

La empresa constructora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales procederán de fábrica convenientemente embalados al objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, golpes y malos tratos durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Externamente al embalaje y en lugar visible, se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

A la llegada a obra se comprobará que las características técnicas de todos los materiales corresponden con las especificadas en el proyecto.

1.8.- COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Director de Obra del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.9.- ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

1.10.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Director de Obra al Contratista, dentro de las limitaciones presupuestarias.

1.11.- FALTAS DE PERSONAL

El Director de Obra, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.12.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de Obra dentro de los límites

de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

1.13.- INTERPRETACIONES. ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Contratista estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Director de Obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Contratista, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Contratista, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Contratista podrá requerir del Director de Obra, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

1.14.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante el Promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Director de Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

1.15.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.16.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.17.-VICIOS OCULTOS

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos que se observen serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente.

1.18.-PRUEBAS

Las empresas instaladoras dispondrán de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de las instalaciones. Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentra totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el Director de Obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del Director de Obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.19.- LIMPIEZA EN LA OBRA

Durante el curso del montaje se deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, como embalajes, retales de tuberías, conductos, materiales aislantes, etc.

Asimismo, al final de la obra se deberán limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales, equipos de salas de máquinas instrumentos de medida y control, cuadros eléctricos, etc, dejándolos en perfecto estado.

1.20.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por el Promotor con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza al Promotor contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

1.21.- RECEPCIÓN PROVISIONAL Y DEFINITIVA

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios en presencia del Director de obra, se procederá al acto de recepción provisional de las instalaciones con el que se dará por finalizado el montaje de la instalación.

Transcurrido el plazo de garantía, que será de un año si en el contrato no se estipula otro de mayor duración, la recepción provisional se transformará en recepción definitiva, salvo que por parte del titular haya sido cursada alguna reclamación antes de finalizar el periodo de garantía.

Si durante el período de garantía se produjesen averías o defectos de funcionamiento, éstos deberán ser subsanados gratuitamente por la empresa constructora, salvo que se demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o uso incorrecto de la instalación.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS

2.1.- FIANZA EXIGIDA AL CONTRATISTA

La fianza que se exigirá al Contratista, para que responda al cumplimiento de lo contratado, se convendrá previamente entre el Promotor y el Contratista, entre una de las siguientes:

- a) Depósito de valores públicos del Estado por un importe del seis por ciento (6%) del presupuesto de la obra contratada.
- b) Depósito en metálico de la misma cuantía indicada en el apartado anterior.
- c) Depósito previo en metálico equivalente al tres por ciento (3%) del presupuesto de la obra o trabajo contratado, que se incrementará hasta una cuantía del seis por ciento (6%) del presupuesto mediante deducciones del tres por ciento (3%) efectuadas en el importe de cada certificación abonada al Contratista.
- d) Descuento del seis por ciento (6%) efectuadas en importe de cada certificación abonada al Contratista.
- e) Mediante aval bancario. (6%)
- f) Mediante un seguro de empresa (6%).

2.2.- PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

2.3.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios solo cuando el Promotor por medio del Director de Obra decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

2.4.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

2.5.- ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

2.6.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el contrato, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Director de Obra.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Director de Obra los datos correspondientes

de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el Director de Obra aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Promotor contra la resolución del Director de Obra en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director de Obra la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

2-7.- MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o, en general, introdujese en la obra y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director de Obra, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

2.8.- MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Director de Obra ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados a emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

2.9.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director de Obra de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

2.10.- USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Cuando durante la ejecución de las obras el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza.

2.11.-PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director de Obra, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

2.12.- DEMORA DE LOS PAGOS

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

2.13.- IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES LEGALES

3.1. –JURISDICCIÓN

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Director de la Obra y en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales vigentes en la localidad en que la edificación esté emplazada.

3.2.- ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS

En caso de accidentes ocurridos con motivo en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que por ningún concepto, pueda quedar afectado el promotor por responsabilidades en cualquier aspecto.

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

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

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

3.3.- GASTOS E IMPUESTOS

Todos los gastos e impuestos de cualquier orden, que por disposición del Estado, Provincia o Municipio se deriven del contrato, y estén vigentes en la fecha de la firma del mismo, serán por cuenta del contratista con excepción del IVA.

Las modificaciones tributarias establecidas con posterioridad al contrato afectarán al sujeto pasivo directo, sin que las partes puedan repercutírlas entre sí. En ningún caso podrá ser causa de revisión de precios la modificación del sistema tributario vigente a la firma del contrato.

3.4.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO

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

1. La quiebra de la empresa contratada.
2. Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales de mismo, a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos del 40 por 100, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
 - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos del 40 por 100, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.
3. La suspensión de la obra comenzada, y en todo caso siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.
4. La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
5. No dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
6. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.
7. El abandono de la obra sin causa justificada.
8. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

CAPÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

1.-INSTALADORES

Los instaladores de bocas de incendio equipadas y sistema manual de alarma de incendio, deberán estar autorizados para ello por la Junta de Andalucía debiendo estar inscritos en el Registro de Instaladores de la Comunidad Autónoma, indicando la clase de aparatos, equipos y sistemas para los que se concede la autorización, conforme al Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios (BOE número 298 de 14 de diciembre de 1993).

El instalador deberá abstenerse de instalar los equipos, aparatos u otros componentes de los sistemas de protección que no cumplan las disposiciones vigentes que les son aplicables, poniendo los hechos en conocimiento del comprador o usuario de los mismos. No serán reanudados los trabajos hasta que no sean corregidas las deficiencias advertidas.

Una vez concluida la instalación, el instalador facilitará al comprador o usuario de la misma la documentación e instrucciones de mantenimiento peculiares de la instalación, necesarias para su buen uso y conservación.

2.-ALBAÑILERÍA

2.1.-AGUA

El agua que debe emplearse para la confección de morteros será lo más pura posible. Son admisibles sin necesidad de ensayos previos las aguas que por sus características físicas y químicas, estén clasificadas como potables.

2.2.- ARENAS

Las arenas, deberán estar limpias de arcillas o sustancias orgánicas, crujiendo en la mano al apretarlas y no enturbiando apreciablemente el agua contenida en un recipiente al ser introducidas en éste la arena. Cuando esto no suceda, se

autorizará el empleo de las mismas previo lavado con riego, una vez extendidas en capas de pequeño espesor o en remanso de agua.

2.3.- CEMENTOS

Los sacos de cemento rotos, húmedos o que denoten al tacto contener grumos de granos de cemento, se separarán en el acto y los bultos aceptados serán pesados y almacenados. No se permitirá recoger el polvo suelto bien sea de los camiones o de los vehículos donde haya efectuado el transporte.

En ningún caso se permitirá el cemento que no esté completamente suelto, en estado de polvo, desechándose el que esté apelsonado cualquiera que sea la causa y aún cuando por cumplir las demás condiciones, hubiera sido previamente admitido.

No se permitirá la apertura de sacos y barricas hasta el momento de su empleo. En ningún caso se tolerará que estén depositados en los almacenes a ellos destinados los cementos que hubieran sido desechados debiendo quedar depositados en lugar aparte y ser retirados dentro del plazo prudencial que fije la Dirección Facultativa.

Si estas órdenes son incumplidas por el Contratista, la Dirección Facultativa o su representante podrán ordenar su retirada por cuenta y riesgo del Contratista, el cual no tendrá entonces derechos a reclamaciones alguna, aunque se deteriore o inutilicen los cementos o los envases cuya retirada fue ordenada.

2.4.- LADRILLOS

Los ladrillos serán homogéneos en toda su masa, no desmoronándose por frotamiento entre ellos.

No presentarán grietas, oquedades, ni defecto alguno de este tipo. Tendrán sus distintas caras perfectamente planas, sus aristas vivas y finas, pudiendo presentar partículas vitrificadas debidas a exceso de cochura, pero no a presencia de arena, sílice o escorias de hierro que indique impurezas en la arcilla.

Los ladrillos deberán poderse cortar con facilidad y sin destrozarse al tamaño que las fábricas requieran. Presentarán sonido metálico y campanal al ser golpeados con un cuerpo duro. Presentarán fractura de grano fino y apretado con

aristas finas y vivas y más compacta, sin manchas blancas o caliches, procedentes de los trozos de cal mezclada en la arcilla de fabricación.

Los ladrillos no se disgregarán en el agua y no deberán absorber tampoco más de un 15% de su peso de este líquido y una vez transcurridas veinticuatro horas de inmersión en él.

Los ladrillos deberán presentar cargas mínimas a la compresión de 85 Kg/cm², pudiendo admitirse por excepción y previa autorización de la Dirección Facultativa, aquellos cuya carga a la compresión esté comprendida entre 70 y 85 Kg/cm².

2.5.- MORTEROS DE CEMENTO

Reciben este nombre los formados por cemento Pórtland, arena y agua. Los morteros de cemento se prepararán dentro del plazo de los diez minutos que sigan a su preparación.

El Contratista se obliga a colocar en obra una báscula y los cajones y medidas para la arena, indispensables para que en cualquier momento se puedan comprobar las proporciones de aglomerantes áridos y agua empleados en la confección de los morteros.

Los morteros deberán estar perfectamente batidos ya sea a máquina o a brazo, de forma que siempre resulte una mezcla homogénea y su consistencia, sea de una pasta blanda y pegajosa.

2.6.- FÁBRICA DE LADRILLO. CONDICIONES GENERALES. APAREJOS.

Para la construcción de los muros de ladrillo, una vez hecho el conveniente acopio de este material, se procederá a mojarlo antes de su empleo. Si el ladrillo fuese de la clase llamada recocho ordinario, esta operación se hará regándose por medio de regaderas o por cubos de agua lanzados sobre ellos, pero si el ladrillo es prensado, deberá mojarse sumergiéndole completamente en el agua, en cubos preparados al efecto y debiendo permanecer en el agua una hora cuando menos, antes de sentarse en obra.

Los ladrillos de todo tipo se sentarán a restregón sobre una buena torta de mortero, de forma que éste rebase por tendeles y llagas. Los ladrillos se asentarán con el aparejo que indique la Dirección Facultativa.

Las obras de fábrica de ladrillos se ejecutarán con el mayor esmero, subiendo todos los muros a nivel y a un tiempo en cuanto esto sea posible, conservándose perfectamente los plomos, niveles y cuerdas de cada hilada y los generales de cada fábrica en sí, y del conjunto de las fábricas, con todas las juntas verticales o llagas encontradas y nivel de las horizontales o tendeles.

Se cuidará de regar frecuentemente las fábricas para evitar la desecación rápida de los morteros, por absorción del agua de fraguado por parte del material y sobre todo, por la evaporación de agua de los morteros a consecuencia del calor.

Todos los muros a realizar en la obra para la adecuada sectorización de la edificación, garantizarán su función de contención del fuego.

2.7.- ENFOSCADOS

Los enfoscados de los paramentos se realizarán con mortero de cemento. En los enfoscados se prohíbe el bruñido de la superficie con paleta, para evitar la formación de hojas o escamas que puedan desprenderse, debiendo presentar por el contrato, estos enfoscados, una superficie áspera para facultar la adherencia al revoco que se aplique sobre ellos.

Durante el tiempo de la ejecución, y aún después de terminada ésta, si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, a fin de que el fraguado se verifique en buenas condiciones.

3.- PINTURA

3.1.-PARAMENTOS

Las superficies que tengan que llevar terminaciones a base de pinturas, serán tratadas antes convenientemente. Cuando se vaya a pintar sobre superficies terminadas con mortero de cemento se procederá a un raspado enérgico para eliminar resaltes y asperezas y se tapanán las grietas con un plaste de igual tipo al de la pintura a utilizar previo a la primera mano de imprimación. Se acabará con las manos de pintura que se indique, que en ningún caso serán menos de dos, aparte de la de imprimación.

3.2.- TUBERÍA GALVANIZADA

La tubería galvanizada se pintará donde el galvanizado haya sido dañado, por ejemplo, en los extremos roscados.

4.- ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN

4.1.- PUERTA CORTAFUEGO

La puerta cortafuego que se colocará en la sala de bombas, estará homologada por laboratorio oficialmente reconocido, ensayada según norma UNE 23-802-79 y norma de resistencia al fuego UNE 23-093.

La resistencia a fuego exigida deberá estar debidamente garantizada por el fabricante mediante certificado AENOR.

Las chapas y los perfiles que configuran la puerta serán de acero tratadas con imprimación antioxidante, plegadas y montadas formando una cámara entre ambas, en donde se alojan los componentes de aislamiento rígido ignífugo. La pintura de las puertas consistirá en una mano de pintura de adherencia a aplicar sobre el galvanizado, y dos manos de esmalte sintético resistente al calor.

4.2.- SELLADO DE PENETRACIONES

Los ensayos requeridos para garantizar la resistencia al fuego exigida en el sellado de todo tipo de pasos de instalaciones a través de muros y tabiques cortafuegos, ya sea mediante panel de roca mineral o mediante mortero preparado para aplicar por vertido en los huecos, serán los siguientes:

- UNE 23-093-81/1R: Ensayo de resistencia al fuego de las estructuras y elementos de construcción.
- UNE 23-802-79: Ensayo de resistencia al fuego de puertas y otros elementos de cierre de huecos.

5.- SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA

Las distintas señales de emergencia se ajustarán a lo indicado en las normas UNE 23-033-84.

Las señales serán autoluminiscentes cumpliendo sus características de emisión luminosa lo establecido en la norma UNE 23-035-1

Las señales no se dispondrán nunca en las hojas de las puertas, ya que , en caso de que ésta quedase abierta no sería visible.

Siempre que sea posible las señales serán simbólicas, aunque serán admitidas señales literales como las definidas por la norma UNE 23-034.

6.- SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por tres pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador, tres sirenas de alarma interiores y una sirena de alarma exterior.

Estos pulsadores de alarma deben estar debidamente protegidos por un vidrio, de manera que la alarma involuntaria sea imposible. Para dar la alarma debe romperse el vidrio, que está construido de manera que romperlo sea fácil y sin peligro de corte.

La central de control será convencional micropocesada con fuente de alimentación incorporada, diseñada para la detección de alarmas y aviso de incendio en pequeñas y medianas instalaciones. Dispone de:

- Leds para visualizar el estado del sistema e indicación individual de la zona en alarma y avería/anulado/pruebas.
- Llave de seguridad para restringir el acceso a ciertas funciones del sistema como la activación y paro de las sirenas, rearme del sistema, prueba de equipos y acceso a la programación.
- Salidas de relé de alarma y avería general, salidas supervisadas con RFL, salida AUX de 24 Vcc, para la alimentación de equipos externos y una entrada para la activación remota de las sirenas en caso de evacuación.
- Opción de prueba con rearme automático para facilitar la comprobación del sistema por una sola persona. Capacidad para ubicar y cargar baterías para 72 horas de autonomía según la norma EN54-14.

7.- EXTINTORES DE INCENDIO

7.1.- CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al R.O. 1244/1979, de 4 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos a presión (BOE núm. 128). Los extintores quedan además afectado por las normas siguientes:

- UNE 23-110-75/1 1R Lucha contra incendios. Extintores portátiles de incendios. Parte 1: Designación, eficacia; hogares tipo para fuego clase A y B.
- UNE 23-110-78/1 Lucha contra incendios. Extintores portátiles de incendios. Parte 1: Designación , eficacia; hogares tipo para fuego clase A y B.
- UNE 23-110-90/1 1M Lucha contra incendios. Extintores portátiles de incendios. Parte 1: Designación, eficacia; hogares tipo para fuego clase A y B.
- UNE 23-110-80/2 Extintores portátiles de incendios.
- UNE 23-110-94/3 1R Extintores portátiles de incendios. Parte 4: Cargas y hogares mínimos exigibles.
- UNE 23-110/85/5 Extintores portátiles de incendios. Parte 5: Especificaciones y ensayos complementarios.

Los extintores de incendio necesitarán ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE 23-110.

7.2.- SOPORTES

A los soportes sobre los que irán fijados los extintores se les exigirá que:

- La separación del extintor de su soporte sea fácil, el modo de separación será fácilmente comprensible.
- Cuando el extintor no esté sostenido rígidamente por su soporte, no caiga cuando se le aplique una presión lateral que provoque una inclinación que vaya hasta 45 grados.

- El soporte, cuando se fije a un muro conforme a las instrucciones proporcionadas por el fabricante, deberá poder soportar sin deformación permanente una carga, como mínimo, igual a dos veces el peso total del extintor.

7-3.- SITUACIÓN DE LOS EXTINTORES

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil, siempre que sea posible, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,70 m, y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere los 15 metros.

8.- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIEs) necesarias.

Las bocas de incendio equipadas se ajustarán a la siguiente norma UNE 23-402-89 Boca de incendio equipada de 45 mm (BIE-45).

Las mangueras de las BIE-45 será de 20 m de longitud y según la norma UNE 23-091-81/2A Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2A: Manguera flexible plana para servicio ligero, de diámetros 45 mm y 70 mm.

Para la justificación el cumplimiento de las normas anteriores las BIEs deberán ser aprobadas de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

8.1.-COMPONENTES

- Armario v soporte manguera

El plano frontal del armario consistirá en un vidrio plano recocido de 3 mm de espesor con el rótulo "RÓMPASE EN CASO DE INCENDIO" en letras como mínimo de 20 mm de altura y 15 mm de ancho. El color de este rótulo y de las partes pintadas del armario será el rojo de la norma UNE 1-115.

Existirá un sistema de apertura que permitirá la revisión periódica de la BIE sin necesidad de romper el vidrio. Este sistema de apertura será razonablemente difícil de operar para evitar manipulaciones indebidas y, en el caso de consistir en una puerta con bisagras, tendrá cierre de cuadradillo hembra de 8 mm de lado.

El armario dispondrá de aberturas de ventilación con una superficie mínima equivalente a 25 cm². En el lado inferior del armario se practicará un taladro o taladros de forma que se permita el desagüe del mismo.

El soporte de la manguera será del tipo "devanadera", en el que la manguera va enrollada sobre un tambor giratorio. Este soporte tendrá forma cilíndrica en la zona donde se inicie el enrollado de la manguera. Dicho cilindro será como mínimo de 70 mm de diámetro y dispondrá de una ranura de 20 mm.

La dimensión y el mecanismo del soporte manguera permitirá que éste pueda orientarse como mínimo hasta una posición perpendicular al plano del fondo del armario. El eje de giro será siempre vertical.

Todas las superficies del armario y del soporte manguera no deberán tener cantos vivos que puedan dañar al usuario, la manguera o sus accesorios.

- Válvula

Será del tipo de asiento, con las bocas de entrada y salida roscadas con rosca de 1 1/2" y situadas formando un ángulo entre ellas comprendido entre 90 y 120 grados. Deberá estar realizada en material metálico resistente a la oxidación y corrosión. El número máximo de vueltas para su apertura hasta lograr el caudal requerido estará comprendido entre 0 y 3 1/4.

Estará compuesta de los siguientes elementos fundamentales:

- Cuerpo. Será el elemento por el que circulará el agua y sobre el que se irán montando el resto de los elementos de la válvula. Llevará mecanizadas además las bocas de entrada y salida.

- Volante. Será una pieza sujeta al eje de la válvula que servirá para accionar manualmente dicho eje. Será de un diámetro mínimo de 60 mm.
- Eje. Espárrago fileteado que rosca sobre la tapa de la válvula y que al hacerlo girar mediante el volante desplazará el platillo en relación a su asiento.
- Platillo. Será una pieza plana sujeta al eje que, provista de un disco de material sintético, se desplazará con éste al ser accionado mediante el volante, que cierra el paso del agua al apretarse contra un asiento mecanizado en la boca de entrada del cuerpo.
- Tapa. Pieza acoplada al cuerpo y fileteada interiormente y sobre la cual va montado y se desplaza el eje de la válvula.
- Racor fijo. Cumplirá las normas UNE 23-400/2 y 23-400/5 y será del tipo rosca 1 1/2" ISO.

- Manómetro

Deberá ser capaz de medir presiones entre cero y una vez y media la máxima presión estática esperada.

Será de escala entre 0 y 1600 kPa (16 bar). El diámetro de esfera será de 50 mm. La rosca del manómetro será exterior de 1/4" ISO. Irá conectado en la válvula sobre la boca de entrada. Cuando la disposición del manómetro no pueda quedar en posición de lectura, puede instalarse con lira construida en tubo de cobre.

- Manguera

Deberá ser de tejido sintético, con revestimiento interior y estanca a una presión de prueba de 15 bar.

Su longitud será de 20 m. En todo caso sus características se ajustarán a lo dispuesto en la norma UNE 23-091, partes 2A.

La manguera será de las llamadas "flexible plana", es decir, manguera blanda, cuya sección no se convierte en circular si no se la somete a presión interior.

- Lanza-boquilla

Deberá ser de un material resistente a los esfuerzos mecánicos, así como a la corrosión. Tendrá la posibilidad de accionamiento para permitir la salida de agua en forma de chorro o pulverizada y, de forma optativa, dispondrá de una posición para permitir la protección de la persona que la maneja. En el caso de que la lanza sobre la que va montada no disponga de cierre, éste deberá ir incorporado a la boquilla.

El racor de conexión será de tipo de rosca exterior de 1 1/2" conforme a UNE 23-400, partes 2 y 5.

El orificio de salida deberá estar dimensionado de forma que cumpla lo exigido en la Norma UNE 23-402-89 y se consigan los caudales necesarios.

- Disposición general de los componentes

La disposición de los componentes en el interior del armario será de tal manera que se puedan extraer y manejar sin dificultad ni posibilidad de danos a las personas ni a los propios elementos. Para ello, existirá una separación de 50 mm entre los elementos a accionar y las partes fijas. En el paso del accionamiento del volante de la válvula, dicha separación se considerará con el resto de los elementos en la posición de funcionamiento y con la válvula abierta.

La dimensión máxima del soporte manguera montado en el armario permitirá la oscilación del dicho soporte a través del marco con una holgura mínima de 20 mm.

En el soporte tipo "devanadera" la manguera se enrollará doblada sobre sí misma. Sus extremos racorados se conectarán a la válvula y lanza, respectivamente, la última espira no sobresaldrá del perímetro de la devanadera. La válvula se instalará en la tubería de entrada de agua y en el interior del armario. El volante de la misma nunca estará en posición invertida. La salida de la válvula no deberá estar orientada hacia arriba para evitar que, en funcionamiento, la manguera, por efecto de su propio peso, produzca un pliegue y se colapse.

La lanza estará sujeta o apoyada en un soporte y no se situará en la base del armario.

8.2.- EMPLAZAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

- Las BIEs deben montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual estén situadas a la altura citada. A una distancia máxima de 5 m de las puertas o salidas de cada sector de incendio, sin constituir obstáculo para la utilización de éstas.

- La determinación del número de BIEs y su distribución se hará de tal modo que la totalidad de la superficie a proteger esté cubierta al menos por una BIE, considerando un alcance nominal de 5 metros sumado a la longitud de la manguera.

- La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.

- Se procurará que las áreas que posean una carga calorífica especialmente elevada queden cubiertas por dos BIEs.

- Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos lo suficientemente amplia para permitir sin dificultad el acceso y maniobra.

El sistema de BIEs se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática como mínimo de 980 kPa (10 Kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos hora, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

9.- DEPÓSITO

El depósito se ajustará a la norma UNE 23-500-90 1R debiendo cumplir las siguientes condiciones:

- Debe tener una capacidad efectiva mínima del 100 por 100 del volumen de agua especificado o calculado para el sistema en cuestión, así como una conexión de reposición automática, capaz de llenar el depósito en un período no superior a 24 horas. Si no es posible la reposición automática, la capacidad del depósito se deberá aumentar en un 30 por 100.

- El depósito debe ser de material rígido, resistente a la corrosión en su totalidad, de manera que se garantice su uso ininterrumpido durante un período mínimo de 15 años sin necesidad de vaciarlo o limpiarlo.

- Se empleará obligatoriamente agua dulce no contaminada o tratada adecuadamente. Se incorporarán filtros en la conexión de llenado cuando las características del agua lo hagan necesario.

- El agua debe estar protegida de la acción de la luz y de cualquier materia contaminante.

- El depósito dispondrá de los siguientes elementos auxiliares: boca de hombre, escaleras de acceso, rebosadero y boca de vaciado.

10.- EQUIPO DE BOMBEO

10.1.-GENERALIDADES

El equipo de bombeo se ajustará a lo establecido en la norma UNE 23-500-90 1R y a las especificaciones recogidas en la Regla Técnica del Cepreven, R.T.2.-ABA (2002).

El equipo de bombeo será sencillo, formado por un grupo de bombeo principal de arranque automático y manual, con parada únicamente manual. No se puede emplear para mantener la presión del sistema debiéndose instalar un grupo de bombeo auxiliar (jockey) de presurización, con arranque y parada automática.

El arranque del grupo de bombeo auxiliar de presurización se producirá a una presión superior a la de arranque de la bomba principal. El grupo de bombeo principal arrancará automáticamente cuando la presión en el colector principal desciende a un valor no inferior al 80% de la presión a caudal cero. Una vez arrancadas las bombas, continuarán funcionando hasta que se paren manualmente.

10.2.- CARACTERÍSTICAS

Suministro e instalación de grupo de presión de agua contra incendios, AF ENR 40-200/11 "EBARA", formado por: una bomba principal centrífuga ENR 40-200/11, con una potencia de 11 kW, 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, para alimentación trifásica a 400/690, acoplamiento con espaciador; una bomba auxiliar jockey CVM A/15, de 1,1 kW, 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, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 44; depósito hidroneumático de 20 l; bancada

metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento; manómetro; presostato; cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo; 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, B/W 65 "EBARA", precisión del 10%, fabricado en una sola pieza de acrílico y flotador inoxidable. Incluso p/p de uniones, soportes, codos, manguitos, tes, piezas especiales, accesorios y pruebas hidráulicas.

10.6.- PRUEBAS DEL GRUPO

El grupo de bombeo será probado en banco por el fabricante, el cual expedirá una certificación en la que constará que el grupo ha funcionado ininterrumpidamente durante un mínimo de 30 minutos al 140 por 100 de su caudal nominal. Asimismo, constarán los siguientes resultados:

- Calentamiento de prensas y cojinetes.
- Tensión de alimentación.
- Intensidad absorbida por el motor, en cada fase.
- Velocidad del motor con la bomba funcionando al 140% de su caudal nominal.
- Presión de impulsión al 140% del caudal nominal.
- Potencia absorbida por la bomba principal funcionando al 140% de su caudal nominal.
- Velocidad del motor con la bomba funcionando al caudal nominal.
- Presión de impulsión al caudal nominal.
- Potencia absorbida por la bomba funcionando al caudal nominal.
- Velocidad del motor con la bomba funcionando a válvula cerrada.
- Presión de impulsión con válvula cerrada.
- Potencia máxima absorbida por la bomba.
- Temperatura ambiente.
- Condiciones de aspiración durante la prueba.

11.- RED DE TUBERÍAS

Todos los tubos así como sus accesorios serán reconocidos por la dirección facultativa, o personal en quien delegue, antes de su empleo, sin cuya aprobación no podrá precederse a su colocación, siendo retirados de la obra los que no sean necesarios.

Este reconocimiento previo, no constituye la aprobación definitiva, y dichos materiales podrán retirarse aún después de colocados en la instalación o cuando presenten defectos no percibidos en el reconocimiento previo, o que se hayan podido introducir durante la instalación.

Antes de la puesta en obra se limpiarán los tubos de todo cuerpo extraño: barro, tapones, etc. Por otra parte el Ingeniero Director, si lo estimase conveniente, podrá disponer que sean sometidos los tubos a los ensayos pertinentes, con el fin de comprobar sus características.

Para resolver la curvatura de codos, injertos, desviaciones, etc., se emplearán las piezas especiales correspondientes, del mismo material que las tuberías.

11.1- TUBERÍAS QUE DISCURREN BAJO TIERRA

El tramo de tubería que discurre desde la red municipal de distribución hasta el contador general será de polietileno de 32 mm de diámetro exterior, para una presión de servicio de 10 atm, e irá enterrada, según normas de la compañía suministradora.

Se excavará una zanja para que la tubería quede enterrada como mínimo a 60 cm del nivel del terreno, y se situará por encima de cualquier tubo de saneamiento o alcantarillado, y es aconsejable mantener con estos una distancia mínima de seguridad de 30 cm.

La nivelación del fondo de la zanja se hará con una "cama de arena" de 15 cm de espesor medio aproximado. Una vez tendida la tubería se tapará con arena de río o arena de miga hasta un mínimo de 10 cm sobre la generatriz superior de la tubería. El resto de la zanja se podrá rellenar con tierra excavada, compactando con máquinas vibradoras.

11.2.- TUBERÍAS QUE DISCURREN POR ZONAS ABIERTAS

El resto de tuberías discurrirán por zonas abiertas. Serán de acero galvanizado según norma DIN 2440.

Siempre que sea posible la tubería no se deberá instalar en espacios ocultos que dificulten las inspecciones, reparaciones y modificaciones.

Las conexiones de aparatos y equipos a las redes de tuberías se harán de forma que no existan interacciones mecánicas entre aparato y tubería, no debiendo transmitirse al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería.

. Soportes de tubería

Los soportes de tubería sujetarán a éstas directamente a la estructura del edificio o a elementos constructivos de suficiente resistencia mecánica al fuego, y no se utilizarán para soportar otros objetos.

Preferiblemente los soportes se sujetarán a partes no combustibles de los elementos constructivos del edificio. Los soportes no podrán soldarse a las tuberías.

Solamente las tuberías de diámetro nominal 50 mm y menores pueden fijarse a las correas metálicas de techos o cubiertas.

Deberá ponerse especial cuidado al fijar soportes a estructuras de hormigón o elementos cerámicos.

PRESUPUESTO

6.1. Instalación de protección contra incendios

Código	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
0.01	Extintor móvil de 5 Kg. , de anhídrido carbónico , formado por recipiente de chapa de acero sin soldadura, con presión incorporada, homologado por el Ministerio de Industria , con protección interna contra la corrosión, válvula de descarga de asiento, con palanca para interrupción, herraje de cuelgue y difusor . Producto certificado AENOR, eficacia 34 B.	1	118,00	118,00
0.02	Extintor móvil de 6 Kg. , de polvo ABC , formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada, homologado por el Ministerio de Industria , con protección interna contra la corrosión, válvula de descarga de asiento, con palanca, manómetro, herraje de cuelgue, manguera con boquilla de descarga, placa de timbre. Producto Certificado AENOR, eficacia 21A113B.	2	35,00	70,00
0.03	Extintor móvil de 9 Kg. , de polvo ABC , formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada, homologado por el Ministerio de Industria , con protección interna contra la corrosión, válvula de descarga de asiento, con palanca, manómetro, herraje de cuelgue, manguera con boquilla de descarga, placa de timbre. Producto Certificado AENOR, eficacia 34 A144 B.	7	42,00	294,00
0.04	Extintor móvil de 50 Kg. , de polvo ABC , formado por recipiente de chapa de acero Laminado AP04, con presión incorporada, homologado por el Ministerio de Industria , con protección interna contra la corrosión, válvula de disparo rápido con dispositivo de comprobación de presión interna, manómetro auto comprobable, manguera con boquilla de descarga, placa de timbre, pintura epoxi polimerizado a 200°C. Producto Certificado AENOR, eficacia 89 A610B.	1	336,00	336,00

Código	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
0.05	Luz de emergencia Legrand, modelo B65 montada y probada	28,00	6,00	168,00
0.06	Boca de incendios equipada 45 mm, 20 m de manguera, formado por armario metálico con compuertas cromadas de vidrio, con inscripción y cerradura, equipada con devanadera cromada, válvula de asiento inclinada, manómetro, lanza, uniones racoradas . Homologada.	4	146,00	584,00
0.07	Ml. Tubería de acero galvanizado DIN 2440, de 1 ½ " incluido p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y esmalte en rojo brillante, totalmente instalada.	72	13,32	959,04
0.08	Ml. Tubería de acero galvanizado DIN 2440, de 2 " incluido p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y esmalte en rojo brillante, totalmente instalada.	51,5	18,63	959,25
0.09	Ml. Tubería de acero galvanizado DIN 2440, de 2 ½ " incluido p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y esmalte en rojo brillante, totalmente instalada.	5	23,80	119,00
0.10	Ml. Tubería de acero galvanizado DIN 2440, de 1 " incluido p.p. de accesorios, curvas, tes, elementos de sujeción, imprimación antioxidante y esmalte en rojo brillante, totalmente instalada.	20	9,59	191,8
0.11	Depósito de poliéster de 24.000 litros, vertical con fondo plano para agua, de 3 m de diámetro y 3,40 m de altura	1	3900,00	3900,00

Código	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
0.12	Llenado de depósito de reserva, incluyendo válvula de bola de 1" y flotador de 1"	1	78,30	78,30
0.13	<p>Grupo de presión de agua contra incendios. ENR 40-200/11 "EBARA", formado por una bomba principal centrífuga ENR 40-200/11, con una potencia de 11 kW, 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 eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa de eje de acero inoxidable AISI 420, para alimentación trifásica a 400/690, acoplamiento con espaciador; una bomba auxiliar jockey CVM A/15, de 1,1 kW, 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, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, protección IP 44; depósito hidroneumático de 20 l; bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento; manómetro; presostato; cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo; soporte metálico para cuadro eléctrico; colector de impulsión; montaje, conexionado y probado en fábrica según reglas técnicas CEPREVEN RT2.ABA.</p> <p>Caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, B/W 65 "EBARA", precisión del 10%, fabricado en una sola pieza de acrílico y flotador inoxidable.</p> <p>Montaje de equipo de bombeo, alineación en bancada. Prueba y puesta en marcha, instalación colector de aspiración de 2",</p>	1	8118,00	8118,00

Código	colector de prueba Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
0.14	Pulsador de alarma de fuego, equipado por microinterruptor, led de alarma, sistema de prueba con llave de rearme y lámina de plástico calibrada, para que se enclave y no rompa.	4	36,85	147,40
0.15	Sirena electrónica bitonal a 24V, desarrollada y fabricada según normativa. Entra en alarma acústica durante 60 segundos, se silencia durante un ciclo de 45 segundos, se repite otro ciclo acústico de 60 segundos y se silencia definitivamente. Fabricada en caja metálica pintada en rojo y serigrafía en negro con la palabra "FUEGO". Consumo de 180 mA. y nivel sonoro de 100 dB.	4	37,30	149,20
0.16	Sirena electrónica bitonal "CON FOCO" a 24V., desarrollada y fabricada según normativa. Entra en alarma acústica durante 60 segundos, repite otro ciclo acústico durante 60 segundos y se silencia definitivamente manteniendo en todo momento la intermitencia del foco hasta que es desconectada. Fabricada en caja metálica pintada rojo y serigrafada en negro con la palabra "FUEGO". Consumo de 360 mA. y nivel sonoro de 100 dB.	1	55,99	55,99
0.17	Central de alarma, señalización y control provista de una fuente de alimentación con salida de tensión estabilizada a 24 v, cargador automático de baterías de 24 v, indicadores por red de alarma, avería y sin servicio de la zona, pulsadores de prueba de pilotos y para señales acústicas para 4 zonas y 1 exterior automática.	1	361,78	361,78

Código	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
0.17	Mano de obra de la instalación de la central de alarma, sirenas y pulsadores	1	1000,00	1000,00
0.18	Señal contra incendios y evacuación de poliestireno fotoluminiscente.	30	3,50	105,00

6.2. Cuarto de bombas (albañilería)

Código	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
0.01	m ² . Fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-40 y arena de río (1:6), para revestir, incluido nivelación, replanteo y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado y limpieza; deducido hueco de la puerta. Medida la superficie ejecutada.	50,50	83,13	4198,06
0.02	m ² . Enfoscado, maestreado y fratasado en paredes con mortero (1:6). Medida la superficie ejecutada.	66,30	10,61	703,44
0.03	m ² . Forjado 17+4 cm formado por doble vigueta autor-resistente de hormigón pretensado, separados 60 cm entre ejes, bovedilla de 60x25x17 cm y capa de compresión de 4 cm de hormigón H-175 Kg/cm ² , totalmente terminado. Medida la superficie ejecutada.	15,50	31,34	485,77
0.04	m ² . Pintura pétreo blanca, lisa, al cemento, sobre paramentos verticales de ladrillo o cemento, p.p. de limpieza del soporte, mano de fondo y mano de acabado. Medida la superficie ejecutada.	66,30	5,20	344,76

6.3. Presupuesto total

- Presupuesto ejecución material de la instalación de protección contra incendios	17604,76 €
- Presupuesto de ejecución material de cuarto de bombas	5962,58 €
<hr/>	
Presupuesto total de ejecución:	23567,34 €

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE:

1. Introducción
 - 1.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud
 - 1.2. Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud
 - 1.3. Descripción del emplazamiento y obra
2. Normas de seguridad aplicables en la obra
3. Identificación de riesgos y prevención de los mismos
 - 3.1. Movimiento de tierras
 - 3.2. Albañilería y cerramientos
 - 3.3. Terminaciones (enfoscados, enlucidos, solados, pinturas)
 - 3.4. Instalaciones (electricidad, fontanería)
4. Servicios higiénicos
5. Asistencia sanitaria
6. Trabajos posteriores
7. Obligaciones del promotor
8. Coordinador en materia de seguridad y salud
9. Plan de seguridad y salud en el trabajo
10. Obligaciones de contratistas y subcontratistas
11. Obligaciones de los trabajadores autónomos
12. Libro de incidencias
13. Paralización de los trabajos
14. Derechos de los trabajadores
15. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras

1. Introducción

1.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 450.759,08 €

$$\text{PEC} = \text{PEM} + \text{Gastos Generales} + \text{Beneficio Industrial} + 16 \% \text{ IVA} = 13678 \text{ €}$$

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

- b) La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

$$\text{Plazo de ejecución previsto} = 20 \text{ días.}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente} = 4$$

(En este apartado basta que se de una de las dos circunstancias. El plazo de ejecución de la obra es un dato a fijar por la propiedad de la obra. A partir del mismo se puede deducir una estimación del número de trabajadores necesario para ejecutar la obra, pero no así el número de trabajadores que lo harán simultáneamente. Para esta determinación habrá que tener prevista la planificación de los distintos trabajos, así como su duración. Lo más práctico es obtenerlo por la experiencia de obras similares)

- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores- día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

$$\text{N}^{\circ} \text{ de trabajadores-día} = 4$$

Este número se puede estimar con la siguiente expresión:

$$(PEM \times CO) / CM$$

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno (varía entre 0,4 y 0,5).

CM = Coste medio diario del trabajador de la construcción (varía entre 84-96 €)

(Esta es la condición más restrictiva de todos los supuestos. Con la estimación indicada son necesarios PEM inferiores a 48080 euros aproximadamente para no alcanzar dicho volumen).

d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD. Si se hubiese dado alguno de los supuestos anteriores se tendría que redactar un Estudio de Seguridad y Salud.

1.2. Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)

- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.3. Descripción del emplazamiento y la obra

1.3.1. Datos del emplazamiento

Acceso a /a obra: Por carretera.

Topografía del terreno: Sin desniveles.

Edificaciones colindantes: Edificio más cercano a 40 m

Suministro de energía eléctrica: Acometida a la red eléctrica de la zona.

Suministro de agua: Por medio de la red potable municipal.

Sistema de saneamiento: Red existente.

1.3.2. Descripción de la obra

- Movimiento de tierras.
- Albañilería.
- Instalación de la tubería de acero del sistema de Bocas de Incendio Equipadas.
- Montaje de elementos específicos del sistema.
- Realización de las conexiones eléctricas.
- Montaje de los extintores y señalización.

2. Normas de seguridad aplicables en la obra

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

3. Identificación de riesgos y prevención de los mismos

3.1. Movimientos de tierras

El tramo de tubería que discurre desde el contador hasta la red municipal, irá enterrada. Para ello será necesaria la excavación manual de una zanja, rellena y compactada con máquina vibradora.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios al interior de la excavación
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de materiales transportados
- Choques o golpes contra objetos
- Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria
- Lesiones y/o cortes en manos y pies
- Sobreesfuerzos
- Ruido, contaminación acústica
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Cuerpos extraños en los ojos
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Ambientes pobres en oxígeno
- Inhalación de sustancias tóxicas
- Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes.
- Condiciones meteorológicas adversas
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas
- Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria.
- Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.
- Contagios por lugares insalubres
- Explosiones e incendios
- Derivados acceso al lugar de trabajo

Medidas Preventivas

- Talud natural del terreno
- Entibaciones
- Limpieza de bolos y viseras
- Apuntalamientos, apeos.
- Achique de aguas.
- Barandillas en borde de excavación.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Separación tránsito de vehículos y operarios.
- No permanecer en radio de acción máquinas.
- Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria.
- Protección partes móviles maquinaria
- Cabinas o pórticos de seguridad.
- No acopiar materiales junto borde excavación.
- Conservación adecuada vías de circulación
- Vigilancia edificios colindantes.
- No permanecer bajo frente excavación
- Distancia de seguridad líneas eléctricas

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad
- Botas o calzado de seguridad
- Botas de seguridad impermeables
- Guantes de lona y piel
- Guantes impermeables
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivos
- Arnés anticaída
- Cinturón antivibratorio
- Ropa de Trabajo
- Traje de agua (impermeable).

3.2. Albañilería y cerramientos

En el exterior de la nave se va a construir un habitáculo resistente al fuego que albergará el grupo de bombeo.

Este recinto tiene unas dimensiones de 6 metros de longitud, 4,5 metros de anchura y 4,5 metros de altura, formando así una superficie útil de 27 m². Los cerramientos estarán constituidos por cuatro muros de ladrillo macizo de medio pie cada uno y enfoscado por las dos caras y la cubierta está formada por un forjado de doble viga autorresistente de hormigón pretensado y bovedilla.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte.
- Lesiones y/o cortes en manos.
- Lesiones y/o cortes en pies.
- Sobreesfuerzos
- Ruidos, contaminación acústica
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Cuerpos extraños en los ojos
- Dermatitis por contacto de cemento y cal..
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Derivados medios auxiliares usados
- Derivados del acceso al lugar de trabajo.

Medidas Preventivas

- Marquesinas rígidas.
- Barandillas.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.
- Redes horizontales.
- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Escalera de acceso peldañeada y protegida.
- Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria
- Plataformas de descarga de material.
- Evacuación de escombros.
- Iluminación natural o artificial adecuada
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Andamios adecuados.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad.
- Guantes de lona y piel.
- Guantes impermeables.
- Gafas de seguridad.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Protectores auditivos.
- Arnés anticaída.
- Ropa de trabajo.

3.3. Terminaciones (alicatados, enfoscados, enlucidos, falsos techos, solados, pinturas, carpintería, cerrajería, vidriería).

Riesgos más frecuentes

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de materiales transportados
- Choques o golpes contra objetos
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones.
- Lesiones y/o cortes en manos
- Lesiones y/o cortes en pies
- Sobreesfuerzos
- Ruido, contaminación acústica
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Cuerpos extraños en los ojos
- Dermatitis por contacto cemento y cal.
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Ambientes pobres en oxígeno
- Inhalación de vapores y gases
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas
- Explosiones e incendios
- Derivados de medios auxiliares usados
- Radiaciones y derivados de soldadura
- Quemaduras
- Derivados del acceso al lugar de trabajo
- Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles

Medidas Preventivas

- Marquesinas rígidas.
- Barandillas.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.
- Redes horizontales.
- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Escalera de acceso peldañeada y protegida.
- Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria
- Plataformas de descarga de material.
- Evacuación de escombros.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Andamios adecuados.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad
- Botas o calzado de seguridad
- Botas de seguridad impermeables
- Guantes de lona y piel
- Guantes impermeables
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivos
- Arnés anticaída
- Ropa de trabajo
- Pantalla de soldador

3.4. Instalaciones (electricidad, fontanería).

Riesgos más frecuentes

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caídas de objetos sobre operarios
- Choques o golpes contra objetos
- Atrapamientos y aplastamientos
- Lesiones y/o cortes en manos
- Lesiones y/o cortes en pies
- Sobreesfuerzos
- Ruido, contaminación acústica
- Cuerpos extraños en los ojos
- Afecciones en la piel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Ambientes pobres en oxígeno
- Inhalación de vapores y gases
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas
- Explosiones e incendios
- Derivados de medios auxiliares usados
- Radiaciones y derivados de soldadura
- Quemaduras
- Derivados del acceso al lugar de trabajo
- Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles

Medidas Preventivas

- Marquesinas rígidas.
- Barandillas.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.
- Redes horizontales.

- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Escalera de acceso peldañeada y protegida.
- Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria
- Plataformas de descarga de material.
- Evacuación de escombros.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Andamios adecuados.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad
- Botas o calzado de seguridad
- Botas de seguridad impermeables
- Guantes de lona y piel
- Guantes impermeables
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivos
- Arnés anticaída
- Ropa de trabajo
- Pantalla de soldador

4. Servicios higiénicos

Se emplearán los servicios higiénicos que se encuentran en la nave. La utilización de estos servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distinto sexo.

5. Asistencia sanitaria

Según el R.O. 486/97, la obra dispondrá de material de primeros auxilios en número suficiente para el número de trabajadores y riesgos previstos. Se indicará qué personal estará capacitado para prestar esta asistencia sanitaria.

* Primeros auxilios: Botiquín que se encuentra en la propia obra. El botiquín contendrá como mínimo: agua destilada, analgésicos, jeringuillas, pinzas, guantes desechables, antisépticos, desinfectantes autorizados, antiespasmódicos, termómetro, vendas, gasas, apósitos, algodón, tijeras y torniquete.

* Centro hospitalario: Hospital General de Jerez, se encuentra a una distancia aproximada de 1.5 Km.

En obra se colocará un cartel con las direcciones y teléfonos de los servicios de urgencias más próximos.

6. Trabajos posteriores

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Reparación, conservación y mantenimiento

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel en suelos
- Caídas de altura por huecos horizontales
- Caídas por huecos en cerramientos
- Caídas por resbalones
- Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria
- Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.
- Explosión de combustibles mal almacenados

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

Medidas Preventivas

- Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
- Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.
- Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas.
- Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Arnés anticaída y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas.
- Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.

7. Obligaciones del promotor

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

(En la introducción del Real Decreto 1627/1.997 y en el apartado 2 del Artículo 2 se establece que el contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Como en las obras de edificación es habitual la existencia de numerosos subcontratistas, será previsible la existencia del Coordinador en la fase de ejecución.)

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

8. Coordinador en materia de seguridad y salud

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de

acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

9. Plan de seguridad y salud en el trabajo

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del

Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

(Se recuerda al Arquitecto que el Plan de Seguridad y Salud, único documento operativo, lo tiene que elaborar el contratista. No será función del Arquitecto, contratado por el promotor, realizar dicho Plan y más teniendo en cuenta que lo tendrá que aprobar, en su caso, bien como Coordinador en fase de ejecución o bien como Dirección Facultativa.).

10. Obligaciones de contratistas y subcontratistas

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

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

- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
 3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
 4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
 5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

11. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.

7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

12. Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

(Sólo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan).

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

13. Paralización de los trabajos

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

14. Derechos de los trabajadores

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

15. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Fdo: El Promotor

Fdo: El Arquitecto

PLAN DE EMERGENCIA

INDICE

1. Introducción
2. Clasificación de las emergencias
3. Procedimientos de actuación
 - 3.1.- Jefe de Emergencia
 - 3.2.- Equipos de intervención
 - 3.3.- Equipo de alarma y evacuación
 - 3.4.- Equipo de Primeros Auxilios
4. Etapas de desarrollo del plan de emergencia
 - 4.1.-Inicio de la emergencia
 - 4.2.-Detección y notificación de la emergencia
 - 4.3.-Comunicación de la emergencia
 - 4.4.-Valoración de la emergencia
5. Plan de evacuación
 - 5.1.-Normas generales de evacuación
 - 5.2.-Punto de reunión

1. Introducción

La obligación de realizar un Plan de Emergencia implica la prevención del riesgo de incendio o de cualquier otro equivalente, así como garantizar la evacuación y la intervención inmediata.

Según el anexo I del Real Decreto 393/2007, de 23 de Marzo , por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia, la actividad de nuestra empresa no se encuentra obligada a realizar un Plan de autoprotección, por lo tanto se realizará el Plan de emergencia.

El Plan de Emergencia debe definir la secuencia de acciones a desarrollar para el control inicial de las emergencias que puedan producirse, respondiendo a las preguntas « ¿qué se hará?, ¿quién lo hará?, ¿cuándo?, ¿cómo? y ¿dónde se hará?», planificando la organización humana con los medios necesarios que la posibilite.

2.- Clasificación de las emergencias

- Conato de emergencia

Se considera como conato de emergencia, aquellas producidas por la presencia de un incendio localizado de poca extensión y de control inmediato, que se estima puede ser extinguido por los componentes del equipo de intervención de la planta y con los medios de extinción existentes en la misma.

Ante un conato de emergencia, los componentes del equipo de intervención con los medios a su alcance, combatirán dicha emergencia. En caso de no alcanzar en una primera intervención el control del fuego, sino que por el contrario adquiera mayor severidad, notificarán esta circunstancia a la Central de Emergencia (centralita de la empresa) o verbalmente al jefe de intervención.

- Emergencia parcial

Se produce cuando hay un incendio localizado de mayor extensión o severidad que el anterior en una planta o zona del edificio, pero que no conlleva un riesgo inminente de propagación a otras zonas o plantas. Esta emergencia se estima que tiene una elevada probabilidad de ser solventada por los componentes del equipo de intervención, utilizando todos los medios de extinción presentes en el edificio. Se comunicará mediante señal acústica.

Es el Jefe de Intervención quién ha de valorar la emergencia como parcial. El equipo de intervención intentará controlar el incendio.

Al mismo tiempo, el Jefe de Intervención informará al Director de Emergencia, quién podrá dar las siguientes órdenes:

- Avisar a los bomberos.
- Convocar a los componentes de los Equipos de Emergencia que considere necesario.
- Dar la alarma de evacuación del lugar donde esté el siniestro.

- Emergencia total

Se produce cuando el incendio es de gran extensión y de difícil control, y precisa de todos los equipos y medios de protección del edificio y la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores.

Cuando el Jefe de Intervención considere que la emergencia es general, informará al Director de Emergencia para que dicte las órdenes siguientes:

- Avisar a los bomberos.
- Alarma de evacuación general del edificio.

Las emergencias parciales y generales comportarán la evacuación de personas de determinados sectores o de la totalidad del edificio.

3.- Descripción de los medios humanos

Los medios humanos constituyen el conjunto de personas organizadas para la prevención y actuación en caso de emergencia dentro del ámbito del centro.

La misión fundamental de prevención de estos equipos es tomar las precauciones necesarias para impedir que se den las condiciones que puedan originar un accidente.

Para ello sus componentes deberán:

- Estar informados de los riesgos potenciales a que está sometido el centro.
- Hacer constar las anomalías que detecten y verificar que han sido subsanadas.
- Tener conocimiento de la existencia y forma de uso de los medios materiales de autoprotección de que se dispone.
- Estar capacitados para suprimir sin demora las causas que puedan provocar cualquier anomalía, mediante una acción indirecta (de las que se describen posteriormente, como, por ejemplo, avisando a las personas designadas en el Plan de Emergencia) o mediante una acción directa y rápida (cortar la corriente eléctrica localmente, cerrar la llave de paso del gas, aislar las materias inflamables, etc.).
- Combatir las emergencias desde su descubrimiento (para ello deberá aplicar las consignas del Plan de Emergencia, atacar el incendio con los medios de primera intervención disponibles mientras llegan refuerzos...).
- Prestar los primeros auxilios a las personas accidentadas.
- Coordinarse con los miembros de otros equipos para anular los efectos de los posibles incidentes o reducirlos al mínimo.

Debe seleccionarse a un grupo de trabajadores del centro que serán los encargados de poner en marcha el plan de evacuación y actuar planificadamente ante una emergencia. Cada puesto deberá contar con una persona sustituta que ocupará el puesto de la designada en caso de ausencia o incapacidad. Al ser la empresa ficticia no se dan nombres reales de personas en la asignación de los medios humanos.

3.1.- Jefe de Emergencia

El Jefe de Emergencia valorará la emergencia y asumirá la dirección y coordinación de los medios humanos. Ordenará dar la alarma, decidirá el inicio de la evacuación y la alerta a las ayudas externas.

Función	Nombre	Tlf: localización
Jefe de emergencia		
Jefe de emergencia sustituto		

3.2.- Equipos de intervención

El Equipo de Primera Intervención tiene la misión de informar al Centro de Emergencias de como evoluciona el incendio, después de realizar la primera actuación sobre él los extintores portátiles de la zona.

Cuando llegue el Equipo de Segunda Intervención le informará y apoyará en la lucha contra el fuego.

En caso de que el EPI lograra extinguir el incendio comunicará al Centro de Emergencias de esta circunstancia.

El Equipo de Segunda Intervención se desplazará al lugar de la emergencia junto con el Jefe de emergencia serán informados por el EPI de la situación existente e intentará la extinción del fuego con todos los medios del edificio. Si no pueden conseguir la extinción del incendio, intentarán al menos su control hasta la llegada de los bomberos.

En caso de que el ESI lograra extinguir el incendio comunicará al Centro de Emergencias de esta circunstancia.

Equipo de intervención:

Nombre	Tlf: localización

3.3.- Equipo de alarma y evacuación

Sus componentes transmitirán la alarma a instancias del jefe de emergencia y realizarán las acciones planificadas encaminadas a asegurar una evacuación total y ordenada de su sector.

Sus funciones durante la evacuación serán las siguientes:

- Habilitar las puertas y pasillos de emergencia para la evacuación, dejándolos libres de obstáculos.
- Dirigir a los ocupantes hacia las vías de evacuación practicables.
- Ayudar a las personas impedidas o heridas.
- Impedir el uso de montacargas.
- Impedir a toda persona ajena a los equipos de emergencia dirigirse a los lugares evacuados.
- Asegurarse que no queda nadie en la zona evacuada.
- Cerrar puertas y ventanas de los lugares evacuados.

Equipos de alarma y evacuación:

Edificio:	
Nombre	Tlf: localizac

3.4.- Equipo de Primeros Auxilios

El equipo de primeros auxilios se dirigirá al Centro de Emergencias en espera de las instrucciones que le encomiende el Jefe de Emergencia, siendo su cometido prestar los primeros auxilios a las víctimas que se hubieran podido producir.

Equipo de primeros auxilios:

Nombre	Tlf: localizac

En los dos primeros turnos de trabajo (de 7.30 a 15.30 h y de 15.30 a 23.30), cuando se produzca una situación de emergencia, ésta se clasificará atendiendo a criterios generales.

En el tercer turno de trabajo (de 23.30 a 7.30) y debido a las especiales características de los medios humanos, pues se reduce el número de trabajadores notablemente en relación con los otros dos turnos, se modifican parcialmente los criterios generales. En concreto, habrá una sola persona que será el jefe de emergencia y cuando los medios no lo permitan sólo existirá un equipo de intervención (personas especialmente preparadas, entrenadas y organizadas para actuar en caso de incendio en el edificio). Debido a la escasa ocupación del edificio no será necesario el equipo de alarma y evacuación (su función es asegurar que se ha dado la alarma y garantizar la evacuación total de su sector)

NOTA: Por supuesto esta modificación parcial de los criterios generales del tercer turno de trabajo sólo serán de aplicación en las circunstancias especiales mencionadas, cuando éstas sean similares a la de los dos primeros turnos se seguirán los criterios generales.

4.- Etapas de desarrollo del plan de emergencia

4.1.- Inicio de la emergencia

Una vez producida la emergencia de incendio en el edificio se pone en marcha el Plan de Emergencia y Evacuación. También se considera como inicio del Plan una falsa alarma.

4.2.- Detección y notificación de la emergencia

La detección de la emergencia es realizada por medios humanos .

La notificación de la emergencia dará lugar a una serie de acciones inmediatas, en función de cómo se detecte la misma, encaminadas todas ellas a la recogida de información en el Centro de Emergencia, para posteriormente ser canalizadas por éste.

Toda persona que trabaje en el edificio en caso de detectar un incendio, realizará las siguientes operaciones:

- Llamar al Centro de Emergencia de la empresa.
- Avisar a algún miembro del equipo de intervención de planta directamente.

En caso de que la persona que detecte el fuego pertenezca a un Equipo de Intervención, iniciará las labores de extinción.

4.3.- Comunicación de la emergencia

Una vez detectada o notificada la emergencia, el Centro de emergencia comunica ésta a los miembros del equipo de intervención del turno afectado.

Cuando el equipo de intervención se persone en el lugar de la emergencia, y después de un primer ataque, considere que no pueden controlar ellos solos el

incendio, comunicarán personal o telefónicamente con el Centro de Emergencia para informar de esta circunstancia.

Entonces, el Centro de Emergencias informará al Jefe de Emergencia de esta circunstancia para que tome alguna decisión.

Posteriormente, se efectuará la notificación a aquellas personas que el Jefe de Emergencia considere necesarias.

4.4.- Valoración de la emergencia

El Jefe de Emergencia, en base a la información recibida desde el lugar del siniestro, valorará el riesgo y la clasificará como:

- Emergencia Parcial.
- Emergencia General.

El Jefe de Emergencia informará a los distintos equipos y personas que resulten involucradas según el Plan de Emergencia y Evacuación, de las decisiones adoptadas. Este avisará a los medios de socorro externo que considere necesarios y activará la emergencia parcial o total.

5.- Plan de evacuación

5.1.- Normas generales de Evacuación

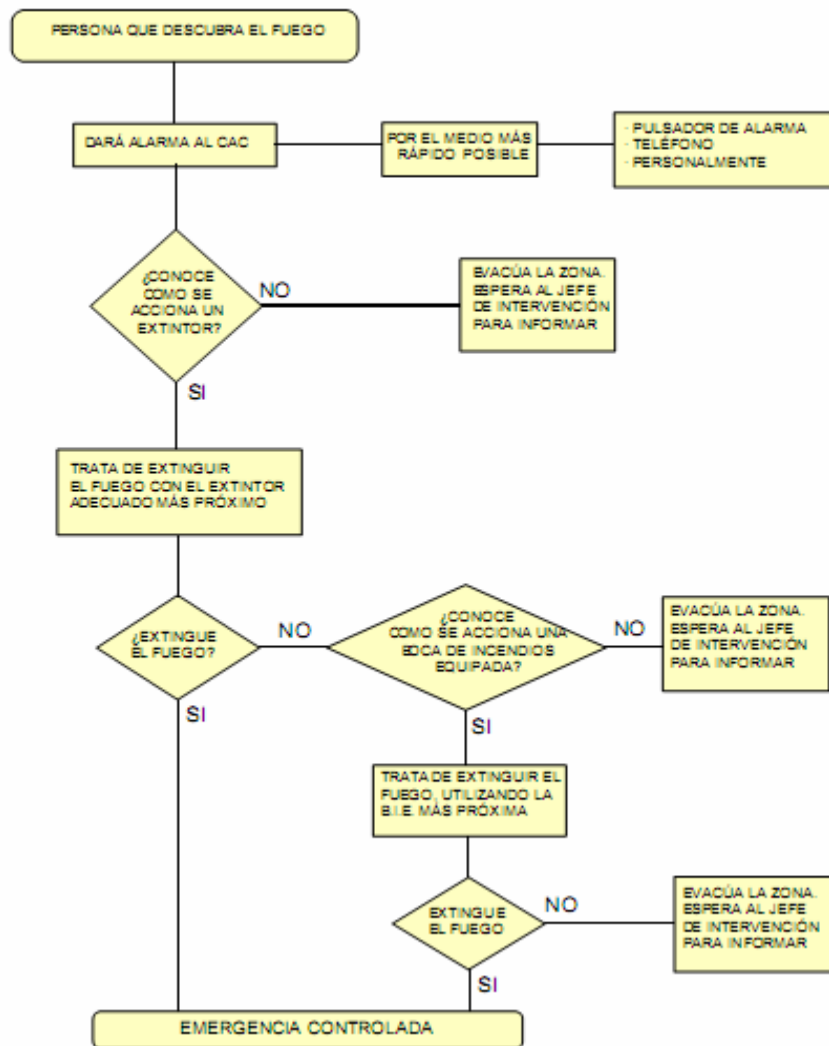
En caso de emergencia parcial, la evacuación se realizará en la planta afectada por el incendio, por cualquiera de los recorridos de evacuación existentes, hasta la puerta de la planta y desde allí hasta el exterior por cualquiera de las tres puertas habilitadas como salidas de emergencia.

En caso de emergencia general, la evacuación será de la totalidad del edificio.

La evacuación se realizará con orden y siguiendo las instrucciones de los equipos de alarma y evacuación del edificio.

Para finalizar la evacuación se abandonará el edificio sin detenerse en las inmediaciones de la salida, dirigiéndose al punto de reunión. Si es posible y la situación no entraña ningún peligro se retiraran los vehículos del aparcamiento cercano al edificio.

COMPORTAMIENTO GENERAL ANTE UNA EMERGENCIA (FUEGO)



5.2.- Punto de reunión

Se han considerado un punto de reunión atendiendo a facilitar tal labor de las personas a evacuar y en consideración directa a las calles que delimitan al edificio:

“En la acera situada en la calle de las Ciencias, frente al edificio de Aserradora Jerezana”.

