

Ajuntament de
Sant Celoni



Àrea de Entorn

PROYECTO DE CENTRE DE FORMACIÓ

BAIX MONTSENY SAX SALA

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS
CORRECTORAS DE UN EQUIPAMIENTO MUNICIPAL PARA UN
USO DOCENTE, ADMINISTRATIVO Y POLIVANTE, "SAX SALA"
MEDIDAS CORRECTORAS CUMPLIMIENTO CTE.

(C/ VALLES ESQUINA C/MONTSERRAT)
SUBVENCIÓN SEGÚN R.D.L. 9/2008

INDICE.

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACION.
2. OBJETO DEL PROYECTO.
3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
4. EMPLAZAMIENTO.
5. DESCRIPCION DEL EDIFICIO.
6. AGENTES EXTINTORES Y ADECUACION A LAS DISTINTAS CLASES DE FUEGO.
7. INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS NECESARIAS EN LOS EDIFICIOS.
8. INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS NECESARIAS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.
9. COLUMNA SECA.
10. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.
11. ROCIADORES AUTOMATICOS.
12. HIDRANTES EXTERIORES.
13. PLANOS.
14. CONCLUSION.

SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.
 - 1.1. INTRODUCCION.
 - 1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.
 - 1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.
 - 1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.
2. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
 - 2.1. INTRODUCCION.
 - 2.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.
3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

- 3.1. INTRODUCCION.
- 3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.
- 4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.
 - 4.1. INTRODUCCION.
 - 4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
 - 4.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.
- 5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL
 - 5.1. INTRODUCCION.
 - 5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS.

PLIEGO DE CONDICIONES.

Condiciones Generales

- 1. AMBITO DE APLICACION.
- 2. DISPOSICIONES GENERALES.
 - 2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.
 - 2.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.
 - 2.3. SEGURIDAD PUBLICA.
- 3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.
 - 3.1. DATOS DE LA OBRA.
 - 3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.
 - 3.3. CONDICIONES GENERALES.
 - 3.4. PLANIFICACION Y COORDINACION.
 - 3.5. ACOPIO DE MATERIALES.
 - 3.6. INSPECCION Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE.
 - 3.7. PLANOS, CATALOGOS Y MUESTRAS.
 - 3.8. VARIACIONES DE PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES.

- 3.9. COOPERACION CON OTROS CONTRATISTAS.
- 3.10. PROTECCION.
- 3.11. LIMPIEZA DE LA OBRA.
- 3.12. ANDAMIOS Y APAREJOS.
- 3.13. OBRAS DE ALBAÑILERIA.
- 3.14. ENERGIA ELECTRICA Y AGUA.
- 3.15. RUIDOS Y VIBRACIONES.
- 3.16. ACCESIBILIDAD.
- 3.17. CANALIZACIONES.
- 3.18. MANGUITOS PASAMUROS.
- 3.19. PROTECCION DE PARTES EN MOVIMIENTO.
- 3.20. PROTECCION DE ELEMENTOS A TEMPERATURA ELEVADA.
- 3.21. CUADROS Y LINEAS ELECTRICAS.
- 3.22. PINTURAS Y COLORES.
- 3.23. IDENTIFICACION.
- 3.24. LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCION.
- 3.25. PRUEBAS.
- 3.26. PRUEBAS FINALES.
- 3.27. RECEPCION PROVISIONAL.
- 3.28. PERIODOS DE GARANTIA.
- 3.29. RECEPCION DEFINITIVA.
- 3.30. PERMISOS.
- 3.31. ENTRENAMIENTO.
- 3.32. REPUESTOS, HERRAMIENTAS Y UTILES ESPECIFICOS.
- 3.33. SUBCONTRATACION DE LAS OBRAS.
- 3.34. RIESGOS.
- 3.35. RESCISION DEL CONTRATO.
- 3.36. PRECIOS.

3.37. PAGO DE OBRAS.

3.38. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

4. DISPOSICION FINAL.

Condiciones y características técnicas de las tuberías

1. GENERALIDADES.

2. MATERIALES Y APLICACIONES.

2.1. ACERO SIN RECUBRIMIENTO.

2.2. ACERO GALVANIZADO.

2.3. COBRE.

2.4. FUNDICION.

2.5. MATERIALES PLASTICOS.

3. INSTALACION.

3.1. GENERALIDADES.

3.2. TUBERIDAS DE CIRCUITOS CERRADOS Y ABIERTOS.

4. SOPORTES.

5. PRUEBAS HIDROSTATICAS.

6. ORGANIZACION DE COMPROBACION DE ESPECIFICACIONES.

Condiciones y características técnicas de las válvulas

1. GENERALIDADES.

2. CONEXIONES.

3. APLICACIONES.

4. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de los aisladores de vibraciones

1. GENERALIDADES.

2. MATERIALES Y CONSTRUCCION.

2.1. BANCADAS.

2.2. SOPORTES ELASTICOS.

2.3. UNIONES ANTI-VIBRACIONES.

2.4. UNIONES ANTI-VIBRACIONES Y DE EXPANSION.

3. SELECCION Y MONTAJE.

4. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de los compensadores de dilatación

1. GENERALIDADES.

2. MATERIALES.

3. MONTAJE.

4. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de las bombas

1. GENERALIDADES.

2. APLICACIONES.

3. INSTALACION.

4. PLACA DE IDENTIFICACION.

5. COMPROBACIONES.

Extinción de Incendios

1. GENERALIDADES.

2. TOMAS DE FACHADA.

3. BOCAS DE COLUMNA SECA.

4. HIDRANTES.

4.1. HIDRANTES ENTERRADOS.

4.2. HIDRANTES DE SUPERFICIE.

5. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS DE 45 mm.

6. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS DE 25 mm.

7. SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMATICOS.

ANEXO.

PRESUPUESTO.

PLANOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACION.

Se redacta el presente proyecto de "INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS-CUMPLIMIENTO DEL CTE, SI I SU" a petición del Ajuntament de Sant Celoni, con C.I.F.: P-0820100-F y domicilio social en la Plaça de Vila 1 de Sant Celoni, Barcelona.

La finalidad del proyecto es la de dotar al edificio de las instalaciones de protección contra incendios por agua necesarias para garantizar la extinción del fuego en caso de incendio en el equipamiento que se quiere proyectar, que esta ubicado en la C/ Montserrat esquina C/ Vallés de Sant Celoni, Barcelona.

2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación de protección contra incendios por agua que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las instalaciones a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, R.D. 1942/1993 de 5 de Noviembre (B.O.E. de 14 de diciembre de 1993).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SI "Seguridad en caso de incendio".
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales, R.D. 2276/2004, de 3 de diciembre, BOE 17-12-04.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IPF-IFA.
- Reglas Técnicas del CEPREVEN (Centro de prevención de Daños y Pérdidas).
- Norma UNE-EN 671-1:1995 sobre Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas (BIES 25 mm).
- Norma UNE-EN 671-2:1995 sobre Bocas de incendio equipadas con mangueras planas (BIES 45 mm).
- Norma UNE 23.091 de mangueras de impulsión para la lucha contra incendios.
- Norma UNE 23.400 para racores de conexión de 25, 45, 70 y 100 mm.
- Norma UNE 23410-1:1994 sobre Lanzas-boquilla de agua para la lucha contra incendios.
- Norma UNE 23.500:1990 para sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- Norma UNE-EN 12845:2004 sobre Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimientos.
- Norma EN 12259-1-2-3-4-5 sobre Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada.
- Normas UNE 23-405-90, 23-406-90 y 23-407-90 para hidrantes.
- Norma UNE 23008-2:1998 sobre Concepción de las instalaciones de pulsadores manuales de alarma de incendio.
- Normas UNE 23032, 23033, 23034 y 23035 sobre Seguridad contra incendios.
- Normas UNE-EN 1363, 1364, 1365, 1366, 1634 y 13381 sobre Ensayos de resistencia al fuego.
- Norma UNE-EN 13501 sobre Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.
- Normas UNE EN 1182, 1187, 1716, 9239-1, 11925-2, 13823, 13773, 13772, 1101, 1021-1, 1021-2 y 23727 sobre Ensayos de Reacción al fuego.
- Norma UNE-EN 26184 sobre Sistemas de protección contra explosiones.
- Norma UNE-EN 3-7:2004 sobre Extintores portátiles de Incendios.
- Normas UNE 23.501, 23.502, 23.503, 23.504, 23.505, 23.506 y 23.507 para sistemas de extinción por

- agua pulverizada.
- Normas UNE 23.521, 23.522, 23.523, 23.524, 23.525 y 23.526 para sistemas de extinción por espuma física de baja expansión.
- Normas UNE 23.541, 23.542, 23.543 y 23.544 para sistemas de extinción por polvo.
- Normas UNE 23585 y 12101 sobre Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos.
- Normas UNE-EN 1125, 179, 1154, 1155 y 1158 sobre HERRAJES y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego.
- Normas UNE 23033-1, 23034 y 23035-4 sobre Señalización en la Seguridad contra incendios.
- Norma EN 54-1-2-3-4-5-10-11 sobre Sistemas de detección y alarma de incendios.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Agua.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

4. EMPLAZAMIENTO.

El emplazamiento del edificio, al cual se le va a dotar de las instalaciones de protección contra incendios por agua, es en C/ Montserrat esquina C/ Valles, Plaza Baix Montseny de Sant Celoni, Barcelona.

5. DESCRIPCION DEL EDIFICIO.

El edificio de nueva planta destinado a albergar el Centre de Formació Baix Montseny – Sax Sala, en Sant Celoni de manera que acoja los diversos centros de formación continuada que existen en Sant Celoni en un solo edificio.

En concreto está previsto instalar en el edificio los servicios del Centre de Formació d'Adults Baix Montseny (Escola d'Adults), la oficina de catalán, el programa de calificación profesional (antes plan de transición al trabajo o PTT), el servicio municipal de ocupación, el servicio de desarrollo y los cursos de formación ocupacional y continuada. También se han previsto espacios para poner a disposición de emprendedores o creación de empresas.

El edificio se implantará en el espacio calificado como equipamiento de titularidad pública por el vigente plan general que se encuentra en la confluencia de las calles Palautordera, Vallès, Montserrat y Plaça Baix Montseny.

Se trata de un solar sensiblemente rectangular urbanizado como calles en tres de sus frentes y como zona verde en el restante con unas dimensiones generales de 14x50 metros correspondiendo el eje largo a la orientación Norte-Sur.

No tiene accidentes topográficos y forma un plano inclinado de pendiente prácticamente no apreciable aproximado de un 3% de media.

Parte del solar está ocupado por un edificio (almacén) municipal sin ningún interés arquitectónico y que presenta algunas patologías constructivas.

Los edificios del entorno son de PB+2 pisos de viviendas, de construcción reciente. Los de nueva construcción disponen de planta sótano.

El edificio consta de las siguientes plantas:

PLANTA SEMISUBTERRANEA: Consta de los siguientes usos, superficies útiles y aforos:

	Nivel 00	578.50 m²
	Aula	16.76 m ²
	Aula polivalente	118.15 m ²
	Sala personal	17.63 m ²
	Sala polivalente	30.24 m ²
	Aula S.reuniones 0.1	17.64 m ²
	Aula S.reuniones 0.2	17.64 m ²
	Aula S.reuniones 0.3	17.64 m ²
	Aula S.reuniones 0.4	30.52 m ²
	Archivos	27.41 m ²
	Almacén	20.56 m ²
	Sala actos / descanso	73.51 m ²
	Pasos / escalera	131.90 m ²
	Servicios / WC	26.00 m ²
	Instalaciones	6.32 m ²

AFORO MÁXIMO

Nivel 00	255 pers.
Aula	10 pers.
Aula instalaciones	90 pers.
Sala personal	5 pers.
Sala polivalente	20 pers.
Aula S.reuniones 0.1	13 pers.
Aula S.reuniones 0.2	13 pers.
Aula S.reuniones 0.3	13 pers.
Aula S.reuniones 0.4	21 pers.
Archivo	0 pers.
Almacén	0 pers.
Sala actos / descanso	55 pers.
Pasos / escaleras	15 pers.
Servicios / WC	0 pers.

PLANTA BAJA: Consta de los siguientes usos, superficies útiles y aforos:

	Nivel 01	434.71 m²
	Aula polivalente	69.28 m ²
	Recepción Secretaria	51.58 m ²
	SMO0 despacho	12.39 m ²
	SMO1 despacho	10.20 m ²
	SMO2 despacho	10.54 m ²
	SMO3 despacho	12.39 m ²
	SMO Club empleo	50.00 m ²
	Sala trabajo Biblioteca	52.17 m ²
	Instalaciones y equipos	32.32 m ²
	Pasos	90.81 m ²
	Servicios / WC	26.00 m ²
	Almacén	10.50 m ²

AFORO MÁXIMO

Nivel 01	117 pers.
Aula polivalente	41 pers.
Recepción Secretaria	12 pers.
SMO0 despacho	2 pers.
SMO1 despacho	2 pers.
SMO2 despacho	2 pers.
SMO3 despacho	2 pers.
SMO Club empleo	12 pers.
Sala trabajo Biblioteca	29 pers.
Instalaciones y equipos	0 pers.
Pasos	15 pers.
Servicios / WC	0 pers.
Almacén	0 pers.

PLANTA PRIMERA: Consta de los siguientes usos, superficies útiles y aforos:

	Nivel 02	502.26 m²
	Aula informática 1	67.87 m ²
	Aula 2.1	25.19 m ²
	Aula informática 2	50.32 m ²
	Sevicios WC y limpieza	26.50 m ²
	Aula 2.2	51.11 m ²
	Aula 2.3	51.11 m ²
	Aula comercio	75.63 m ²
	Archivo	4.67 m ²
	Despacho 1	9.34 m ²
	Despacho 2	9.13 m ²
	Seminario	28.57 m ²
	Pasos / escaleras	102.82 m ²

AFORO MÁXIMO

Nivel 02	242 pers.
Aula informática 1	46 pers.
Aula 2.1	17 pers.
Aula informática 2	34 pers.
Sevicios WC y limpieza	0 pers.
Aula 2.2	34 pers.
Aula 2.3	34 pers.
Aula comercio	52 pers.
Archivo	0 pers.
Despacho 1	2 pers.
Despacho 2	2 pers.
Seminario	6 pers.
Pasos / escaleras	15 pers.

PLANTA SEGUNDA: Consta de los siguientes usos, superficies útiles y aforos:

Nivel 03		502.26 m²
	Sala profesores	67.87 m ²
	Aula 3.1	25.19 m ²
	Aula 3.2	50.32 m ²
	Sevicios WC y limpieza	26.50 m ²
	Aula 3.3	51.11 m ²
	Aula 3.4	51.11 m ²
	Aula de dibujo	75.62 m ²
	Archivo	4.67 m ²
	Despacho 1	9.34 m ²
	Despacho 2	9.13 m ²
	Seminario	28.62 m ²
	Pasos / escaleras	102.82 m ²

AFORO MÁXIMO

Nivel 03	242 pers.
Sala profesores	46 pers.
Aula 3.1	17 pers.
Aula 3.2 y 3.3	34 pers.
Sevicios WC y limpieza	0 pers.
Aula 3.4 y 3.5	34 pers.
Aula 3.6 y 3.7	34 pers.
Aula comercio	52 pers.
Archivo	0 pers.
Despacho 1	2 pers.
Despacho 2	2 pers.
Seminario	6 pers.
Pasos / escaleras	15 pers.

La superficie útil total de la instalación será de **2.017,73 m²**.

6. AGENTES EXTINTORES Y ADECUACION A LAS DISTINTAS CLASES DE FUEGO.

Atendiendo al comportamiento ante el fuego de los diversos materiales combustibles, éstos se clasifican en:

- Clase A. Combustibles sólidos. Retienen el oxígeno en su interior, formando brasas.
- Clase B. Combustibles líquidos. Sólo arden en su superficie, que está en contacto con el oxígeno del aire.
- Clase C. Combustibles gaseosos. Gases naturales o artificiales.
- Clase D. Metales combustibles. Requieren para su extinción medios o agentes específicos, debido a las elevadas temperaturas que se desarrollan en su combustión o porque adquieren carácter explosivo.

- Clase E. Eléctricos. Cualquier combustible que arde en presencia de cables o equipos eléctricos bajo tensión.

Las formas de extinción más comunes son:

- Dilución. Retirada o eliminación del elemento combustible.
- Enfriamiento. Eliminación del calor para reducir la temperatura de ignición del combustible (lanzamiento de agua sobre las superficies calientes).
- Sofocación. Eliminación del oxígeno de la combustión (desplazamiento de éste con una determinada concentración de gas inerte o cubriendo la superficie en llamas con alguna sustancia o elemento incombustible).
- Rotura de cadena. Impidiendo la transmisión de calor de unas a otras partículas del combustible.

En función de esta clasificación se identifican las sustancias extintoras más apropiadas para los distintos tipos de fuego:

- Agua pulverizada. Actúa por sofocación (vapores), enfriamiento y por impacto sobre las llamas. Muy adecuada para fuegos de clase A y aceptable para clase B. En fuegos E puede emplearse finamente pulverizada.
- Agua a chorro. Actúa por sofocación (vapores), enfriamiento y por impacto sobre las llamas. Adecuada para fuegos de clase A, pero inaceptable en presencia de tensión eléctrica.
- Espuma física. Mezcla de agua y espumógeno. Actúa por sofocación, impidiendo el contacto con el oxígeno de los vapores de la combustión al cubrir el combustible. Idónea para fuegos clase B y adecuada para clase A, pero inaceptable en presencia de tensión eléctrica.
- Polvo Químico. Actúa rompiendo la cadena de reacción del fuego. Asimismo, forma una capa sobre el combustible actuando por sofocación. No es conductor de la electricidad. Según la clase de fuego a extinguir, existe el polvo BCE (convencional), el ABCE (polivalente) y el específico para metales.
- Anhídrido carbónico (CO₂). Actúa por sofocación, desplazando el oxígeno. No es conductor de la electricidad. En concentraciones necesarias para extinción de incendios es muy peligroso. Se utiliza principalmente en fuegos C y E. Aceptable en fuegos A y B.

7. INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS NECESARIAS EN LOS EDIFICIOS.

El Documento Básico SI debe aplicarse a las obras de nueva construcción y a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, excluidos los de uso industrial.

Uso Residencial Vivienda

Este DB es de aplicación a todo edificio o zona destinada a alojamiento permanente, cualquiera que sea el tipo de edificio: vivienda unifamiliar, edificio de pisos o de apartamentos, etc.

Uso Residencial Público

Este DB es de aplicación a todo edificio o establecimiento destinado a proporcionar alojamiento temporal, regentado por un titular de la actividad diferente del conjunto de los ocupantes y que puede disponer de servicios comunes, tales como limpieza, comedor, lavandería, locales para reuniones y espectáculos, deportes, etc. Incluye a los hoteles, hostales, residencias, pensiones, apartamentos turísticos, etc.

Uso Hospitalario

Este DB es de aplicación a todo edificio o establecimiento destinado a asistencia sanitaria con hospitalización de 24 horas y que está ocupado por personas que, en su mayoría, son incapaces de cuidarse por sí mismas, tales como hospitales, clínicas, sanatorios, residencias geriátricas, etc. Las zonas de dichos edificios o establecimientos destinadas a asistencia sanitaria de carácter ambulatorio

(despachos médicos, consultas, áreas destinadas a diagnóstico y tratamiento, etc), así como a los centros con dicho carácter en exclusiva, deben cumplir las condiciones correspondientes al uso Administrativo.

Uso Administrativo

Este DB es de aplicación a todo edificio, establecimiento o zona en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc.

Uso Docente

Este DB es de aplicación a todo edificio, establecimiento o zona destinada a docencia, en cualquiera de sus niveles: escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria, secundaria, universitaria o formación profesional.

Uso Comercial

Este DB es de aplicación a todo edificio o establecimiento cuya actividad principal es la venta de productos directamente al público o la prestación de servicios relacionados con los mismos, incluyendo, tanto las tiendas y a los grandes almacenes, los cuales suelen constituir un único establecimiento con un único titular, como los centros comerciales, los mercados, las galerías comerciales, etc.

Uso Aparcamiento

Este DB es de aplicación a todo edificio, establecimiento o zona independiente o accesoria de otro uso principal, destinado a estacionamiento de vehículos y cuya superficie construida exceda de 100 m², incluyendo las dedicadas a revisiones tales como lavado, puesta a punto, montaje de accesorios, comprobación de neumáticos y faros, etc., que no requieran la manipulación de productos o de útiles de trabajo que puedan presentar riesgo adicional y que se produce habitualmente en la reparación propiamente dicha.

Dentro de este uso, se denominan aparcamientos robotizados aquellos en los que el movimiento de los vehículos, desde el acceso hasta las plazas de aparcamiento, únicamente se realiza mediante sistemas mecánicos y sin presencia ni intervención directa de personas, exceptuando la actuación ocasional de personal de mantenimiento.

USO RESIDENCIAL VIVIENDA

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Ascensor emergencia

- Instalación en las plantas cuya altura de evacuación exceda de 35 m.
- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.
- En la planta de acceso al edificio, se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador provocará el envío del ascensor a la planta de acceso.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Hidrantes exteriores

- Instalación en edificios si la altura de evacuación descendente excede de 28 m, si la ascendente excede de 6 m o si la superficie total construida es igual o superior a 5.000 m².
- 1 hidrante por cada 10.000 m² o fracción.

Instalación automática extinción.

- Instalación en edificios cuya altura de evacuación exceda de 80 m y en cocinas con potencia > 50 kW.

Columna seca

- Instalación en edificios con altura evacuación > 24 m.
- Sustituible por BIES cuando no quede garantizada la utilidad de la columna seca, por problemas de dotación de los servicios públicos, etc.

Detección y Alarma

- Instalación en edificios con altura evacuación > 50 m.
- El sistema dispondrá al menos de detectores y de dispositivos de alarma de incendios en las zonas comunes.

ZONAS DE RIESGO ESPECIAL EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS

Riesgo bajo.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 100 y ≤ 200 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 5 y ≤ 15 m².
- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m².
- Cocinas con potencia instalada > 20 y ≤ 30 kW.
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 70 y ≤ 200 kW.
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia ≤ 400 kW.
- Local de contadores de electricidad.
- Sala de maquinaria de ascensores.
- Trasteros con superficie construida > 50 y ≤ 100 m².

Riesgo medio.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 200 y ≤ 400 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 15 y ≤ 30 m².
- Cocinas con potencia instalada > 30 y ≤ 50 kW.
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 200 y ≤ 600 kW.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante amoniaco).
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia > 400 kW.
- Almacén de combustible sólido para calefacción.
- Trasteros con superficie construida > 100 y ≤ 500 m².

Riesgo alto.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 400 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 30 m².
- Cocinas con potencia instalada > 50 kW.
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 600 kW.
- Trasteros con superficie construida > 500 m².

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso. En el interior del local se instalarán los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos no sea mayor que 15 m si el riesgo es medio o bajo, o que 10 m si el riesgo es alto.

Bocas de incendio equipadas

- Instalación BIES 25 mm en locales de riesgo alto, cuando el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas..

USO RESIDENCIAL PUBLICO

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Ascensor emergencia

- Instalación en las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50 m.
- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.
- En la planta de acceso al edificio, se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador provocará el envío del ascensor a la planta de acceso.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Hidrantes exteriores

- Instalación en edificios si la altura de evacuación descendente excede de 28 m, si la ascendente excede de 6 m o si la superficie total construida es igual o superior a 2.000 m².
- 1 hidrante por cada 10.000 m² o fracción.

Instalación automática extinción

- Instalación en edificios cuya altura de evacuación exceda de 28 m o la superficie construida sea superior a 5.000 m²; también en cocinas con potencia > 20 kW.

Bocas de incendio equipadas

- Instalación en edificios si la superficie construida excede de 1.000 m² o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas.
- BIES 25 mm.

Columna seca

- Instalación en edificios con altura evacuación > 24 m.
- Sustituible por BIES cuando no quede garantizada la utilidad de la columna seca, por problemas de dotación de los servicios públicos, etc.

Detección y Alarma

- Instalación en edificios con superficie > 500 m².

ZONAS DE RIESGO ESPECIAL EN EDIFICIOS DE USO RESIDENCIAL PUBLICO

- Riesgo bajo.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 100 y ≤ 200 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 5 y ≤ 15 m².
- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m².
- Cocinas con potencia instalada > 20 y ≤ 30 kW.
- Lavanderías con superficie construida > 20 y ≤ 100 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 70 y ≤ 200 kW.
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia ≤ 400 kW.
- Local de contadores de electricidad.
- Sala de maquinaria de ascensores.
- Roperos y locales para la custodia de equipajes con superficie construida ≤ 20 m².

- Riesgo medio.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 200 y ≤ 400 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 15 y ≤ 30 m².
- Cocinas con potencia instalada > 30 y ≤ 50 kW.
- Lavanderías con superficie construida > 100 y ≤ 200 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 200 y ≤ 600 kW.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante amoníaco).
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia > 400 kW.
- Almacén de combustible sólido para calefacción.
- Roperos y locales para la custodia de equipajes con superficie construida > 20 y ≤ 100 m².

- Riesgo alto.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 400 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 30 m².
- Cocinas con potencia instalada > 50 kW.
- Lavanderías con superficie construida > 200 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 600 kW.
- Roperos y locales para la custodia de equipajes con superficie construida > 500 m².

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso. En el interior del local se instalarán los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos no sea mayor que 15 m si el riesgo es medio o bajo, o que 10 m si el riesgo es alto.

Bocas de incendio equipadas

- Instalación BIES 45 mm en locales de riesgo alto, cuando el riesgo se deba a materias combustibles sólidas.

USO HOSPITALARIO

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Ascensor emergencia

- Instalación en las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya altura de evacuación exceda de 15 m.
- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,20x2,10 m, una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.
- En la planta de acceso al edificio, se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador provocará el envío del ascensor a la planta de acceso.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Hidrantes exteriores

- Instalación en edificios si la altura de evacuación descendente excede de 28 m, si la ascendente excede de 6 m o si la superficie total construida es igual o superior a 2.000 m².
- 1 hidrante por cada 10.000 m² o fracción.

Instalación automática extinción

- Instalación en edificios cuya altura de evacuación exceda de 80 m y en cocinas con potencia > 20 kW.

Bocas de incendio equipadas

- BIES 25 mm de uso general.

Columna seca

- Instalación en edificios con altura evacuación > 15 m.
- Sustituible por BIES cuando no quede garantizada la utilidad de la columna seca, por problemas de dotación de los servicios públicos, etc.

Detección y Alarma

- El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y deberá permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

ZONAS DE RIESGO ESPECIAL EN EDIFICIOS DE USO HOSPITALARIO

- Riesgo bajo.
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 100 y ≤ 200 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 5 y ≤ 15 m².
- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m².
- Cocinas con potencia instalada > 20 y ≤ 30 kW.
- Lavanderías con superficie construida > 20 y ≤ 100 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 70 y ≤ 200 kW.
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia ≤ 400 kW.
- Local de contadores de electricidad.
- Sala de maquinaria de ascensores.
- Almacén de productos farmacéuticos y clínicos con volumen > 100 y ≤ 200 m³.
- Laboratorios clínicos con volumen ≤ 350 m³.

- Riesgo medio.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 200 y ≤ 400 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 15 y ≤ 30 m².
- Cocinas con potencia instalada > 30 y ≤ 50 kW.
- Lavanderías con superficie construida > 100 y ≤ 200 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 200 y ≤ 600 kW.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante amoníaco).
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia > 400 kW.
- Almacén de combustible sólido para calefacción.
- Almacén de productos farmacéuticos y clínicos con volumen > 200 y ≤ 400 m³.
- Laboratorios clínicos con volumen > 350 y ≤ 500 m³.

- Riesgo alto.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 400 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 30 m².
- Cocinas con potencia instalada > 50 kW.
- Lavanderías con superficie construida > 200 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 600 kW.
- Almacén de productos farmacéuticos y clínicos con volumen > 400 m³.
- Esterilización y almacenes anejos.
- Laboratorios clínicos con volumen > 500 m³.

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B en el exterior de locales de riesgo especial y próximo a las puertas de acceso. En el interior del local se instalarán los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos no sea mayor que 15 m si el riesgo es medio o bajo, o que 10 m si el riesgo es alto.
- En locales de riesgo alto cuya superficie exceda de 500 m², 1 extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO₂ por cada 2.500 m² de superficie o fracción.

Bocas de incendio equipadas

- Instalación BIES 45 mm en locales de riesgo alto, cuando el riesgo se deba a materias combustibles sólidas.

USO ADMINISTRATIVO

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Ascensor emergencia

- Instalación en las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50 m.
- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.
- En la planta de acceso al edificio, se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador provocará el envío del ascensor a la planta de acceso.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Hidrantes exteriores

- Instalación en edificios si la altura de evacuación descendente excede de 28 m, si la ascendente excede de 6 m o si la superficie total construida es igual o superior a 5.000 m².
- 1 hidrante por cada 10.000 m² o fracción.

Instalación automática extinción

- Instalación en edificios cuya altura de evacuación exceda de 80 m y en cocinas con potencia > 50 kW.

Bocas de incendio equipadas

- Instalación en edificios si la superficie construida excede de 2.000 m².
- BIES 25 mm.

Columna seca

- Instalación en edificios con altura evacuación > 24 m.
- Sustituible por BIES cuando no quede garantizada la utilidad de la columna seca, por problemas de dotación de los servicios públicos, etc.

Alarma

- Instalación en edificios con superficie > 1.000 m².

Detección

- Instalación en edificios con superficie > 5.000 m².

ZONAS DE RIESGO ESPECIAL EN EDIFICIOS DE USO ADMINISTRATIVO

Riesgo bajo.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 100 y ≤ 200 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 5 y ≤ 15 m².
- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m².
- Cocinas con potencia instalada > 20 y ≤ 30 kW.
- Lavanderías con superficie construida > 20 y ≤ 100 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 70 y ≤ 200 kW.
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia ≤ 400 kW.
- Local de contadores de electricidad.
- Sala de maquinaria de ascensores.
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc, con volumen > 100 y ≤ 200 m³.

Riesgo medio.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 200 y ≤ 400 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 15 y ≤ 30 m².
- Cocinas con potencia instalada > 30 y ≤ 50 kW.
- Lavanderías con superficie construida > 100 y ≤ 200 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 200 y ≤ 600 kW.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante amoniaco).
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia > 400 kW.
- Almacén de combustible sólido para calefacción.

- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc, con volumen > 200 y ≤ 500 m³.

- Riesgo alto.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 400 m³.

- Almacén de residuos con superficie construida > 30 m².

- Cocinas con potencia instalada > 50 kW.

- Lavanderías con superficie construida > 200 m².

- Salas de calderas con potencia útil nominal > 600 kW.

- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc, con volumen > 500 m³.

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso. En el interior del local se instalarán los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos no sea mayor que 15 m si el riesgo es medio o bajo, o que 10 m si el riesgo es alto.

Bocas de incendio equipadas

- Instalación BIES 45 mm en locales de riesgo alto, cuando el riesgo se deba a materias combustibles sólidas.

Detección de incendio

- Si la superficie construida del establecimiento excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto.

USO DOCENTE

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Ascensor emergencia

- Instalación en las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50 m.

- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.

- En la planta de acceso al edificio, se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador provocará el envío del ascensor a la planta de acceso.

- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Hidrantes exteriores

- Instalación en edificios si la altura de evacuación descendente excede de 28 m, si la ascendente excede de 6 m o si la superficie total construida es igual o superior a 5.000 m².

- 1 hidrante por cada 10.000 m² o fracción.

Instalación automática extinción

- Instalación en edificios cuya altura de evacuación exceda de 80 m y en cocinas con potencia > 50 kW.

Bocas de incendio equipadas

- Instalación en edificios si la superficie construida excede de 2.000 m².
- BIES 25 mm.

Columna seca

- Instalación en edificios con altura evacuación > 24 m.
- Sustituible por BIES cuando no quede garantizada la utilidad de la columna seca, por problemas de dotación de los servicios públicos, etc.

Alarma

- Instalación en edificios con superficie > 1.000 m².

Detección

- Instalación en edificios con superficie > 5.000 m².

ZONAS DE RIESGO ESPECIAL EN EDIFICIOS DE USO DOCENTE

Riesgo bajo.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 100 y ≤ 200 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 5 y ≤ 15 m².
- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m².
- Cocinas con potencia instalada > 20 y ≤ 30 kW.
- Lavanderías y vestuarios de personal con superficie construida > 20 y ≤ 100 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 70 y ≤ 200 kW.
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia ≤ 400 kW.
- Local de contadores de electricidad.
- Sala de maquinaria de ascensores.

Riesgo medio.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 200 y ≤ 400 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 15 y ≤ 30 m².
- Cocinas con potencia instalada > 30 y ≤ 50 kW.
- Lavanderías con superficie construida > 100 y ≤ 200 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 200 y ≤ 600 kW.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante amoniaco).
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia > 400 kW.
- Almacén de combustible sólido para calefacción.

Riesgo alto.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 400 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 30 m².
- Cocinas con potencia instalada > 50 kW.
- Lavanderías con superficie construida > 200 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 600 kW.

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso. En el interior del local se instalarán los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos no sea mayor que 15 m si el riesgo es medio o bajo, o que 10 m si el riesgo es alto.

Bocas de incendio equipadas

- Instalación BIES 45 mm en locales de riesgo alto, cuando el riesgo se deba a materias combustibles sólidas.

Detección de incendio

- Si la superficie construida del establecimiento excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto.

USO COMERCIAL

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Ascensor emergencia

- Instalación en las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50 m.
- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.
- En la planta de acceso al edificio, se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador provocará el envío del ascensor a la planta de acceso.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Hidrantes exteriores

- Instalación en edificios si la altura de evacuación descendente excede de 28 m, si la ascendente excede de 6 m o si la superficie total construida es superior a 1.000 m².
- 1 hidrante por cada 10.000 m² o fracción.

Instalación automática extinción

- Instalación en edificios cuya altura de evacuación exceda de 80 m y en cocinas con potencia > 50 kW.
- Si la superficie total construida excede de 1.500 m², instalación en las áreas de venta en las que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos comercializados sea mayor que 500 MJ/m².

Bocas de incendio equipadas

- Instalación en edificios si la superficie construida excede de 500 m².
- BIES 25 mm.

Columna seca

- Instalación en edificios con altura evacuación > 24 m.
- Sustituible por BIES cuando no quede garantizada la utilidad de la columna seca, por problemas de

dotación de los servicios públicos, etc.

Alarma

- Instalación en edificios con superficie > 1.000 m².

Detección

- Instalación en edificios con superficie > 2.000 m². La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

ZONAS DE RIESGO ESPECIAL EN EDIFICIOS DE USO COMERCIAL

Riesgo bajo.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 100 y ≤ 200 m³.

- Almacén de residuos con superficie construida > 5 y ≤ 15 m².

- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m².

- Cocinas con potencia instalada > 20 y ≤ 30 kW.

- Lavanderías, Vestuarios de personal y Camerinos con superficie construida > 20 y ≤ 100 m².

- Salas de calderas con potencia útil nominal > 70 y ≤ 200 kW.

- Salas de máquinas de instalaciones de climatización.

- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia ≤ 400 kW.

- Local de contadores de electricidad.

- Sala de maquinaria de ascensores.

- Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos almacenados sea > 425 y ≤ 850 MJ/m² y cuya superficie debe ser:

- En recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio con instalación automática de extinción, < 2.000 m².

- En recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio sin instalación automática de extinción, < 1.000 m².

- En recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio con instalación automática de extinción, < 800 m².

- En recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio sin instalación automática de extinción, < 400 m².

Riesgo medio.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 200 y ≤ 400 m³.

- Almacén de residuos con superficie construida > 15 y ≤ 30 m².

- Cocinas con potencia instalada > 30 y ≤ 50 kW.

- Lavanderías, Vestuarios de personal y Camerinos con superficie construida > 100 y ≤ 200 m².

- Salas de calderas con potencia útil nominal > 200 y ≤ 600 kW.

- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante amoníaco).

- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia > 400 kW.

- Almacén de combustible sólido para calefacción.

- Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos almacenados sea > 850 y ≤ 3.400 MJ/m² y cuya superficie debe ser:

- En recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio con instalación automática de extinción, < 600 m².

- En recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio sin instalación automática de extinción, < 300 m².

Riesgo alto.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 400 m³.

- Almacén de residuos con superficie construida > 30 m².

- Cocinas con potencia instalada > 50 kW.
- Lavanderías , Vestuarios de personal y Camerinos con superficie construida > 200 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 600 kW.
- Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos almacenados sea > 3.400 MJ/m² y cuya superficie debe ser:
- En recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio con instalación automática de extinción, < 25 m² y altura de evacuación < 15 m.

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B en el exterior de locales de riesgo especial y próximo a las puertas de acceso. En el interior del local se instalarán los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos no sea mayor que 15 m si el riesgo es medio o bajo, o que 10 m si el riesgo es alto.
- En toda agrupación de locales de riesgo especial medio y alto cuya superficie construida total exceda de 1.000 m², se instalarán extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de 1 extintor por cada 1.000 m² de superficie que supere dicho límite o fracción.

Bocas de incendio equipadas

- Instalación BIES 45 mm en locales de riesgo alto, cuando el riesgo se deba a materias combustibles sólidas.

Instalación automática extinción

- Si la superficie total construida del establecimiento excede de 1.500 m², instalación en los locales de riesgo medio y alto.

USO APARCAMIENTO

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Ascensor emergencia

- Instalación en las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50 m.
- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.
- En la planta de acceso al edificio, se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador provocará el envío del ascensor a la planta de acceso.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Hidrantes exteriores

- Instalación en edificios si la altura de evacuación descendente excede de 28 m, si la ascendente excede de 6 m o si la superficie total construida es igual o superior a 1.000 m².
- 1 hidrante por cada 10.000 m² o fracción.

Instalación automática extinción

- Instalación en edificios cuya altura de evacuación exceda de 80 m y en todo aparcamiento robotizado.

Bocas de incendio equipadas

- Instalación en edificios si la superficie construida excede de 500 m², excepto en aparcamientos robotizados.
- BIES 25 mm.

Columna seca

- Instalación en edificios con altura evacuación > 24 m, más de 3 plantas bajo rasante o más de 4 plantas sobre rasante.
- Sustituible por BIES cuando no quede garantizada la utilidad de la columna seca, por problemas de dotación de los servicios públicos, etc.

Detección

- Instalación en aparcamientos convencionales con superficie > 500 m². Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma.

USO PUBLICA CONCURRENCIA

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Ascensor emergencia

- Instalación en las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50 m.
- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.
- En la planta de acceso al edificio, se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador provocará el envío del ascensor a la planta de acceso.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Hidrantes exteriores

- Instalación en edificios si la altura de evacuación descendente excede de 28 m, si la ascendente excede de 6 m o si la superficie total construida es igual o superior a 2.000 m² y la densidad de ocupación > 1 persona por cada 5 m².
- Instalación en cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida ≥ 500 m² y en recintos deportivos con superficie construida ≥ 5.000 m².
- 1 hidrante por cada 10.000 m² o fracción.

Instalación automática extinción

- Instalación en edificios cuya altura de evacuación exceda de 80 m y en cocinas con potencia > 50 kW.

Bocas de incendio equipadas

- Instalación en edificios si la superficie construida excede de 500 m².
- BIES 25 mm.

Columna seca

- Instalación en edificios con altura evacuación > 24 m.
- Sustituible por BIES cuando no quede garantizada la utilidad de la columna seca, por problemas de dotación de los servicios públicos, etc.

Alarma

- Instalación en edificios con ocupación > 500 personas.
- El sistema será apto para emitir mensajes de megafonía.

Detección

- Instalación en edificios con superficie > 1.000 m².

ZONAS DE RIESGO ESPECIAL EN EDIFICIOS DE PUBLICA CONCURRENCIA

- Riesgo bajo.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 100 y ≤ 200 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 5 y ≤ 15 m².
- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m².
- Cocinas con potencia instalada > 20 y ≤ 30 kW.
- Lavanderías, Vestuarios de personal y Camerinos con superficie construida > 20 y ≤ 100 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 70 y ≤ 200 kW.
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia ≤ 400 kW.
- Local de contadores de electricidad.
- Sala de maquinaria de ascensores.

- Riesgo medio.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 200 y ≤ 400 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 15 y ≤ 30 m².
- Cocinas con potencia instalada > 30 y ≤ 50 kW.
- Lavanderías, Vestuarios de personal y Camerinos con superficie construida > 100 y ≤ 200 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 200 y ≤ 600 kW.
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante amoníaco).
- Salas de maquinaria frigorífica (refrigerante halogenado) con potencia > 400 kW.
- Almacén de combustible sólido para calefacción.
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc, con volumen > 100 y ≤ 200 m³.

- Riesgo alto.

- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles, etc, con volumen construido > 400 m³.
- Almacén de residuos con superficie construida > 30 m².
- Cocinas con potencia instalada > 50 kW.
- Lavanderías, Vestuarios de personal y Camerinos con superficie construida > 200 m².
- Salas de calderas con potencia útil nominal > 600 kW.
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc, con volumen > 200 m³.

Extintores portátiles

- 1 extintor eficacia 21A-113B en el exterior de locales de riesgo especial y próximo a las puertas de acceso. En el interior del local se instalarán los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos no sea mayor que 15 m si el riesgo es medio o bajo, o que 10 m si el riesgo es alto.

Bocas de incendio equipadas

- Instalación BIES 45 mm en locales de riesgo alto, cuando el riesgo se deba a materias combustibles sólidas.

8. INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS NECESARIAS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.

El Real Decreto 2276/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el "Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", es de aplicación a las nuevas industrias que se construyan o implanten y a las ya existentes que cambien o modifiquen su actividad, se trasladen, se amplíen o reformen, en la parte afectada por la ampliación o reforma.

Como establecimientos industriales se entienden los siguientes:

- Las industrias, tal como se definen en el artículo 3, punto 1, de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Los almacenamientos industriales.
- Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al transporte de personas y al transporte de mercancías.
- Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los puntos anteriores.

Se aplicará además a los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total, ponderada y corregida, sea superior o igual a 3.000.000 MJ.

Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este Reglamento, las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.

Igualmente, quedan excluidas de la aplicación de este reglamento las actividades industriales y talleres artesanales y similares cuya densidad de carga de fuego no supere 42 MJ/m², siempre que su superficie útil sea inferior o igual a 60 m², excepto en lo referente a la instalación de extintores de incendio y alumbrado de emergencia.

Cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación la NBE CPI (o una normativa equivalente), los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha Norma Básica cuando los mismos superen los límites indicados a continuación:

- Zona comercial: Superficie construida superior a 250 m².
- Zona de administración: Superficie construida superior a 250 m².
- Sala de reuniones, conferencias, proyecciones: Capacidad superior a 100 personas sentadas.
- Archivos: Superficie construida superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³.
- Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: Superficie construida superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- Biblioteca: Superficie construida superior a 250 m².
- Zonas de alojamiento de personal: Capacidad superior a 15 camas.

Nivel de riesgo intrínseco

El "nivel de riesgo intrínseco" de un sector de incendio, un edificio industrial o un establecimiento industrial se evalúa en función de la densidad de fuego, ponderada y corregida:

Densidad de carga de fuego ponderada y corregida

Nivel de riesgo intrínseco

Mcal/m²

MJ/m²

Bajo	$Q \leq 200$	$Q \leq 850$
Medio	$200 < Q \leq 800$	$850 < Q \leq 3400$
Alto	$Q > 800$	$Q > 3400$

ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES TIPO "A"

Ocupan parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean éstos de uso industrial o bien de otros usos.

Sistemas automáticos de detección de incendio

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 300 m² o superior.
- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 150 m² o superior.

Sistemas manuales de alarma de incendio

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 1.000 m² o superior o no se requieran sistemas automáticos de detección.
- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 800 m² o superior o no se requieran sistemas automáticos de detección.
- Pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta un pulsador no superará los 25 m.

Sistemas de comunicación de alarma

- Instalación en todos los sectores de incendio si la suma de la superficie construida de todos ellos es de 10.000 m² o superior.
- La señal acústica permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o "emergencia general", siendo preferente el uso de un sistema de megafonía.

Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

- Instalación cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios: BIES, Hidrantes exteriores, Rociadores automáticos, Agua pulverizada o Espuma.

- Caudal "Q" y reserva agua "R":

1.1/ BIES + HIDRANTES (plantas a nivel de rasante): $Q=Q_H$; $R=R_H$

1.2/ BIES + HIDRANTES (plantas sobre rasante): $Q=Q_B+ Q_H$; $R= R_B+ R_H$

2/ BIES + ROCIADORES: $Q=Q_R$; $R=R_R$

3/ BIES + HIDRANTES + ROCIADORES: $Q=0,5Q_H+ Q_R$; $R=0,5R_H+ R_R$

4/ HIDRANTES + ROCIADORES: $Q=\text{mayor}(Q_H, Q_R)$; $R=\text{mayor}(R_H, R_R)$

5/ HIDRANTES + AGUA PULVERIZADA: $Q=0,5Q_H+ Q_A$; $R=0,5R_H+ R_A$

6/ HIDRANTES + ESPUMA: $Q=\text{mayor}(Q_H, Q_E)$; $R=\text{mayor}(R_H, R_E)$

7/ HIDRANTES + AGUA PULVERIZADA + ESPUMA: $Q=Q_A+ Q_E$; $R= R_A+ R_E$

8/ ROCIADORES + AGUA PULVERIZADA: $Q=\text{mayor}(Q_R, Q_A)$; $R=\text{mayor}(R_R, R_A)$

9/ ROCIADORES + ESPUMA: $Q=\text{mayor}(Q_R, Q_E)$; $R=\text{mayor}(R_R, R_E)$

10/ AGUA PULVERIZADA + ESPUMA: $Q=Q_A + Q_E$; $R= R_A + R_E$

Sistemas de hidrantes exteriores

- Instalación en edificios con riesgo intrínseco bajo cuando la superficie es de 1.000 m² o superior. Caudal total en hidrantes exteriores: 500 l/min. Presión: 5 bar. Aut: 30 min.
- Instalación en edificios con riesgo intrínseco medio cuando la superficie es de 300 m² o superior. Caudal total en hidrantes exteriores: 1000 l/min. Presión: 5 bar. Aut: 60 min.
- La zona protegida por un hidrante es la cubierta por un radio de 40 m.
- Al menos uno de los hidrantes deberá tener una salida de 100 mm.
- La distancia desde un hidrante hasta el límite exterior del edificio o zona protegida, medida perpendicularmente a la fachada, deberá ser al menos de 5 m.

Extintores de incendio

- Instalación en todos los sectores de incendio. Agente extintor en función de la clase de combustible (A, B, C, D o E).
- Cuando el riesgo intrínseco es bajo y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor de eficacia mínima 21 A, que protegerá un área máxima de 600 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.
- Cuando el riesgo intrínseco es medio y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor portátil de eficacia mínima 21 A, que protegerá un área máxima de 400 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen es ≤ 50 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 113 B.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 50 y 100 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 144 B.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 100 y 200 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 200 y 750 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B y un extintor móvil sobre ruedas de 50 kg de polvo BC o ABC.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 750 y 2000 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B y dos extintores móviles sobre ruedas de 50 kg de polvo BC o ABC.
- El recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del sector de incendio hasta un extintor no superará 15 m.

Sistemas de bocas de incendio equipadas

- Instalación en sectores de incendio cuando la superficie total construida sea de 300 m² o superior.
- En riesgo bajo se instalarán BIES de 25 mm. Simultaneidad de funcionamiento: 2. Presión en boquilla comprendida entre 2 y 5 bar. Autonomía: 60 min.
- En riesgo medio se instalarán BIES de 45 mm. Simultaneidad de funcionamiento: 2. Presión en boquilla comprendida entre 2 y 5 bar. Autonomía: 60 min. Se admiten BIES de 25 mm con toma adicional de 45 mm.

Columna seca

- Instalación en establecimientos industriales con riesgo intrínseco medio o alto y altura de evacuación de 15 m o superior.
- Bocas de salida en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

Sistemas de rociadores automáticos

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando el riesgo intrínseco sea medio y la superficie total construida sea de 500 m² o superior.
- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando el riesgo intrínseco sea medio y la superficie total construida sea de 300 m² o superior.

Sistemas de agua pulverizada

- Instalación cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar partes del mismo para asegurar la estabilidad de la estructura.

Sistemas de espuma física

- Instalación cuando existan áreas de un sector de incendio en la que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, pueda propagarse a otros sectores.

Sistema de extinción por agentes extintores gaseosos

- Instalación en sectores de incendio cuando constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos, centros de control o medida y análogos y la protección con sistemas de agua pueda dañar dichos equipos.

Sistemas de alumbrado de emergencia

- Instalación en vías de evacuación de sectores de incendio de edificios situados en plantas bajo rasante, en plantas sobre rasante cuando la ocupación sea igual o mayor de 10 personas y el riesgo intrínseco sea medio o alto, en cualquier caso cuando la ocupación sea igual o mayor de 25 personas.
- Instalación en locales o espacios donde estén instalados los cuadros eléctricos y los centros de control o mando.

ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES TIPO "B"

Ocupan totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a 3 m de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean éstos de uso industrial o bien de otros usos.

Sistemas automáticos de detección de incendio

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 2.000 m² o superior y el riesgo intrínseco sea medio.
- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 1.000 m² o superior y el riesgo intrínseco sea alto.
- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 1.000 m² o superior y el riesgo sea medio.
- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 500 m² o superior y el riesgo sea alto.

Sistemas manuales de alarma de incendio

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 1.000 m² o superior o no se requieran sistemas automáticos de detección.

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 800 m² o superior o no se requieran sistemas automáticos de detección.
- Pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta un pulsador no superará los 25 m.

Sistemas de comunicación de alarma

- Instalación en todos los sectores de incendio si la suma de la superficie construida de todos ellos es de 10.000 m² o superior.
- La señal acústica permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o "emergencia general", siendo preferente el uso de un sistema de megafonía.

Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

- Instalación cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios: BIES, Hidrantes exteriores, Rociadores automáticos, Agua pulverizada o Espuma.

- Caudal "Q" y reserva agua "R":

- 1.1/ BIES + HIDRANTES (plantas a nivel de rasante): $Q=Q_H$; $R=R_H$
- 1.2/ BIES + HIDRANTES (plantas sobre rasante): $Q=Q_B+ Q_H$; $R= R_B+ R_H$
- 2/ BIES + ROCIADORES: $Q=Q_R$; $R=R_R$
- 3/ BIES + HIDRANTES + ROCIADORES: $Q=0,5Q_H+ Q_R$; $R=0,5R_H+ R_R$
- 4/ HIDRANTES + ROCIADORES: $Q=\text{mayor}(Q_H, Q_R)$; $R=\text{mayor}(R_H, R_R)$
- 5/ HIDRANTES + AGUA PULVERIZADA: $Q=0,5Q_H+ Q_A$; $R=0,5R_H+ R_A$
- 6/ HIDRANTES + ESPUMA: $Q=\text{mayor}(Q_H, Q_E)$; $R=\text{mayor}(R_H, R_E)$
- 7/ HIDRANTES + AGUA PULVERIZADA + ESPUMA: $Q=Q_A+ Q_E$; $R= R_A+ R_E$
- 8/ ROCIADORES + AGUA PULVERIZADA: $Q=\text{mayor}(Q_R, Q_A)$; $R=\text{mayor}(R_R, R_A)$
- 9/ ROCIADORES + ESPUMA: $Q=\text{mayor}(Q_R, Q_E)$; $R=\text{mayor}(R_R, R_E)$
- 10/ AGUA PULVERIZADA + ESPUMA: $Q=Q_A+ Q_E$; $R= R_A+ R_E$

Sistemas de hidrantes exteriores

- Instalación en edificios con riesgo intrínseco bajo cuando la superficie es de 3.500 m² o superior. Caudal total en hidrantes exteriores: 500 l/min. Presión: 5 bar. Aut: 30 min.
- Instalación en edificios con riesgo intrínseco medio cuando la superficie es de 2.500 m² o superior. Caudal total en hidrantes exteriores: 1000 l/min. Presión: 5 bar. Aut: 60 min.
- Instalación en edificios con riesgo intrínseco alto cuando la superficie es de 1.000 m² o superior. Caudal total en hidrantes exteriores: 1000 l/min. Presión: 5 bar. Aut: 90 min.
- La zona protegida por un hidrante es la cubierta por un radio de 40 m.
- Al menos uno de los hidrantes deberá tener una salida de 100 mm.
- La distancia desde un hidrante hasta el límite exterior del edificio o zona protegida, medida perpendicularmente a la fachada, deberá ser al menos de 5 m.

Extintores de incendio

- Instalación en todos los sectores de incendio. Agente extintor en función de la clase de combustible (A, B, C, D o E).
- Cuando el riesgo intrínseco es bajo y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor de eficacia mínima 21 A, que protegerá un área máxima de 600 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.
- Cuando el riesgo intrínseco es medio y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor portátil de eficacia mínima 21 A, que protegerá un área máxima de 400 m². Se

instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.

- Cuando el riesgo intrínseco es alto y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor portátil de eficacia mínima 34 A, que protegerá un área máxima de 300 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.

- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen es ≤ 50 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 113 B.

- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 50 y 100 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 144 B.

- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 100 y 200 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B.

- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 200 y 750 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B y un extintor móvil sobre ruedas de 50 kg de polvo BC o ABC.

- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 750 y 2000 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B y dos extintores móviles sobre ruedas de 50 kg de polvo BC o ABC.

- El recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del sector de incendio hasta un extintor no superará 15 m.

Sistemas de bocas de incendio equipadas

- Instalación en sectores de incendio cuando la superficie total construida sea de 500 m² o superior y el riesgo intrínseco sea medio.

- Instalación en sectores de incendio cuando la superficie total construida sea de 200 m² o superior y el riesgo intrínseco sea alto.

- En riesgo medio se instalarán BIES de 45 mm. Simultaneidad de funcionamiento: 2. Presión en boquilla comprendida entre 2 y 5 bar. Autonomía: 60 min. Se admiten BIES de 25 mm con toma adicional de 45 mm.

- En riesgo alto se instalarán BIES de 45 mm. Simultaneidad de funcionamiento: 3. Presión en boquilla comprendida entre 2 y 5 bar. Autonomía: 90 min. Se admiten BIES de 25 mm con toma adicional de 45 mm.

Columna seca

- Instalación en establecimientos industriales con riesgo intrínseco medio o alto y altura de evacuación de 15 m o superior.

- Bocas de salida en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

Sistemas de rociadores automáticos

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando el riesgo intrínseco sea medio y la superficie total construida sea de 2.500 m² o superior.

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando el riesgo intrínseco sea alto y la superficie total construida sea de 1.000 m² o superior.

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando el riesgo intrínseco sea medio y la superficie total construida sea de 1.500 m² o superior.

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando el riesgo intrínseco sea alto y la superficie total construida sea de 800 m² o superior.

Sistemas de agua pulverizada

- Instalación cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar partes del mismo para asegurar la estabilidad de la estructura.

Sistemas de espuma física

- Instalación cuando existan áreas de un sector de incendio en la que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, pueda propagarse a otros sectores.

Sistema de extinción por agentes extintores gaseosos

- Instalación en sectores de incendio cuando constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos, centros de control o medida y análogos y la protección con sistemas de agua pueda dañar dichos equipos.

Sistemas de alumbrado de emergencia

- Instalación en vías de evacuación de sectores de incendio de edificios situados en plantas bajo rasante, en plantas sobre rasante cuando la ocupación sea igual o mayor de 10 personas y el riesgo intrínseco sea medio o alto, en cualquier caso cuando la ocupación sea igual o mayor de 25 personas.
- Instalación en locales o espacios donde estén instalados los cuadros eléctricos y los centros de control o mando.

ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES TIPO "C"

Ocupan totalmente un edificio, o varios, en su caso, que están a una distancia mayor de 3 m del edificio más próximo perteneciente a otros establecimientos.

Sistemas automáticos de detección de incendio

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 3.000 m² o superior y el riesgo intrínseco sea medio.
- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 2.000 m² o superior y el riesgo intrínseco sea alto.
- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 1.500 m² o superior y el riesgo sea medio.
- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 800 m² o superior y el riesgo sea alto.

Sistemas manuales de alarma de incendio

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 1.000 m² o superior o no se requieran sistemas automáticos de detección.
- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 800 m² o superior o no se requieran sistemas automáticos de detección.
- Pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta un pulsador no superará los 25 m.

Sistemas de comunicación de alarma

- Instalación en todos los sectores de incendio si la suma de la superficie construida de todos ellos es de 10.000 m² o superior.
- La señal acústica permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o "emergencia general", siendo preferente el uso de un sistema de megafonía.

Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

- Instalación cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios: BIES, Hidrantes exteriores, Rociadores automáticos, Agua pulverizada o Espuma.

- Caudal "Q" y reserva agua "R":

1.1/ BIES + HIDRANTES (plantas a nivel de rasante): $Q=Q_H$; $R=R_H$

1.2/ BIES + HIDRANTES (plantas sobre rasante): $Q=Q_B+ Q_H$; $R= R_B+ R_H$

2/ BIES + ROCIADORES: $Q=Q_R$; $R=R_R$

3/ BIES + HIDRANTES + ROCIADORES: $Q=0,5Q_H+ Q_R$; $R=0,5R_H+ R_R$

4/ HIDRANTES + ROCIADORES: $Q=\text{mayor}(Q_H, Q_R)$; $R=\text{mayor}(R_H, R_R)$

5/ HIDRANTES + AGUA PULVERIZADA: $Q=0,5Q_H+ Q_A$; $R=0,5R_H+ R_A$

6/ HIDRANTES + ESPUMA: $Q=\text{mayor}(Q_H, Q_E)$; $R=\text{mayor}(R_H, R_E)$

7/ HIDRANTES + AGUA PULVERIZADA + ESPUMA: $Q=Q_A+ Q_E$; $R= R_A+ R_E$

8/ ROCIADORES + AGUA PULVERIZADA: $Q=\text{mayor}(Q_R, Q_A)$; $R=\text{mayor}(R_R, R_A)$

9/ ROCIADORES + ESPUMA: $Q=\text{mayor}(Q_R, Q_E)$; $R=\text{mayor}(R_R, R_E)$

10/ AGUA PULVERIZADA + ESPUMA: $Q=Q_A+ Q_E$; $R= R_A+ R_E$

Sistemas de hidrantes exteriores

- Instalación en edificios con riesgo intrínseco medio cuando la superficie es de 3.500 m² o superior. Caudal total en hidrantes exteriores: 1500 l/min. Presión: 5 bar. Aut: 60 min.

- Instalación en edificios con riesgo intrínseco alto cuando la superficie es de 2.000 m² o superior. Caudal total en hidrantes exteriores: 2000 l/min. Presión: 5 bar. Aut: 90 min.

- La zona protegida por un hidrante es la cubierta por un radio de 40 m.

- Al menos uno de los hidrantes deberá tener una salida de 100 mm.

- La distancia desde un hidrante hasta el límite exterior del edificio o zona protegida, medida perpendicularmente a la fachada, deberá ser al menos de 5 m.

Extintores de incendio

- Instalación en todos los sectores de incendio. Agente extintor en función de la clase de combustible (A, B, C, D o E).

- Cuando el riesgo intrínseco es bajo y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor de eficacia mínima 21 A, que protegerá un área máxima de 600 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.

- Cuando el riesgo intrínseco es medio y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor portátil de eficacia mínima 21 A, que protegerá un área máxima de 400 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.

- Cuando el riesgo intrínseco es alto y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor portátil de eficacia mínima 34 A, que protegerá un área máxima de 300 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.

- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen es ≤ 50 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 113 B.

- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 50 y 100 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 144 B.

- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 100 y 200 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B.

- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 200 y 750 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B y un extintor móvil sobre ruedas de 50 kg de polvo BC o ABC.

- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 750 y 2000 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B y dos

extintores móviles sobre ruedas de 50 kg de polvo BC o ABC.

- El recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del sector de incendio hasta un extintor no superará 15 m.

Sistemas de bocas de incendio equipadas

- Instalación en sectores de incendio cuando la superficie total construida sea de 1.000 m² o superior y el riesgo intrínseco sea medio.

- Instalación en sectores de incendio cuando la superficie total construida sea de 500 m² o superior y el riesgo intrínseco sea alto.

- En riesgo medio se instalarán BIES de 45 mm. Simultaneidad de funcionamiento: 2. Presión en boquilla comprendida entre 2 y 5 bar. Autonomía: 60 min. Se admiten BIES de 25 mm con toma adicional de 45 mm.

- En riesgo alto se instalarán BIES de 45 mm. Simultaneidad de funcionamiento: 3. Presión en boquilla comprendida entre 2 y 5 bar. Autonomía: 90 min. Se admiten BIES de 25 mm con toma adicional de 45 mm.

Columna seca

- Instalación en establecimientos industriales con riesgo intrínseco medio o alto y altura de evacuación de 15 m o superior.

- Bocas de salida en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

Sistemas de rociadores automáticos

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando el riesgo intrínseco sea medio y la superficie total construida sea de 3.500 m² o superior.

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando el riesgo intrínseco sea alto y la superficie total construida sea de 2.000 m² o superior.

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando el riesgo intrínseco sea medio y la superficie total construida sea de 2.000 m² o superior.

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando el riesgo intrínseco sea alto y la superficie total construida sea de 1.000 m² o superior.

Sistemas de agua pulverizada

- Instalación cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar partes del mismo para asegurar la estabilidad de la estructura.

Sistemas de espuma física

- Instalación cuando existan áreas de un sector de incendio en la que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, pueda propagarse a otros sectores.

Sistema de extinción por agentes extintores gaseosos

- Instalación en sectores de incendio cuando constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos, centros de control o medida y análogos y la protección con sistemas de agua pueda dañar dichos equipos.

Sistemas de alumbrado de emergencia

- Instalación en vías de evacuación de sectores de incendio de edificios situados en plantas bajo rasante, en plantas sobre rasante cuando la ocupación sea igual o mayor de 10 personas y el riesgo intrínseco sea

medio o alto, en cualquier caso cuando la ocupación sea igual o mayor de 25 personas.

- Instalación en locales o espacios donde estén instalados los cuadros eléctricos y los centros de control o mando.

ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES TIPO "D"

Ocupan un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

Sistemas manuales de alarma de incendio

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 1.000 m² o superior.

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 800 m² o superior.

- Pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta un pulsador no superará los 25 m.

Sistemas de comunicación de alarma

- Instalación en todos los sectores de incendio si la suma de la superficie construida de todos ellos es de 10.000 m² o superior.

- La señal acústica permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o "emergencia general", siendo preferente el uso de un sistema de megafonía.

Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

- Instalación cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios: BIES, Hidrantes exteriores, Rociadores automáticos, Agua pulverizada o Espuma.

- Caudal "Q" y reserva agua "R":

1.1/ BIES + HIDRANTES (plantas a nivel de rasante): $Q=Q_H$; $R=R_H$

1.2/ BIES + HIDRANTES (plantas sobre rasante): $Q=Q_B+Q_H$; $R=R_B+R_H$

2/ BIES + ROCIADORES: $Q=Q_R$; $R=R_R$

3/ BIES + HIDRANTES + ROCIADORES: $Q=0,5Q_H+Q_R$; $R=0,5R_H+R_R$

4/ HIDRANTES + ROCIADORES: $Q=\text{mayor}(Q_H, Q_R)$; $R=\text{mayor}(R_H, R_R)$

5/ HIDRANTES + AGUA PULVERIZADA: $Q=0,5Q_H+Q_A$; $R=0,5R_H+R_A$

6/ HIDRANTES + ESPUMA: $Q=\text{mayor}(Q_H, Q_E)$; $R=\text{mayor}(R_H, R_E)$

7/ HIDRANTES + AGUA PULVERIZADA + ESPUMA: $Q=Q_A+Q_E$; $R=R_A+R_E$

8/ ROCIADORES + AGUA PULVERIZADA: $Q=\text{mayor}(Q_R, Q_A)$; $R=\text{mayor}(R_R, R_A)$

9/ ROCIADORES + ESPUMA: $Q=\text{mayor}(Q_R, Q_E)$; $R=\text{mayor}(R_R, R_E)$

10/ AGUA PULVERIZADA + ESPUMA: $Q=Q_A+Q_E$; $R=R_A+R_E$

Sistemas de hidrantes exteriores

- Instalación en edificios con riesgo intrínseco bajo cuando la superficie es de 15.000 m² o superior. Caudal total en hidrantes exteriores: 1000 l/min. Presión: 5 bar. Aut: 30 min.

- Instalación en edificios con riesgo intrínseco medio cuando la superficie es de 5.000 m² o superior. Caudal total en hidrantes exteriores: 2000 l/min. Presión: 5 bar. Aut: 60 min.

- Instalación en edificios con riesgo intrínseco alto cuando la superficie es de 5.000 m² o superior. Caudal por hidrante: 3000 l/min. Presión: 5 bar. Aut: 90 min.

- La zona protegida por un hidrante es la cubierta por un radio de 40 m.
- Al menos uno de los hidrantes deberá tener una salida de 100 mm.
- La distancia desde un hidrante hasta el límite exterior del edificio o zona protegida, medida perpendicularmente a la fachada, deberá ser al menos de 5 m.

Extintores de incendio

- Instalación en todas las áreas de incendio, excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo
- 1. Agente extintor en función de la clase de combustible (A, B, C, D o E).
- Cuando el riesgo intrínseco es bajo y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor de eficacia mínima 21 A, que protegerá un área máxima de 600 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.
- Cuando el riesgo intrínseco es medio y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor portátil de eficacia mínima 21 A, que protegerá un área máxima de 400 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.
- Cuando el riesgo intrínseco es alto y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor portátil de eficacia mínima 34 A, que protegerá un área máxima de 300 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen es ≤ 50 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 113 B.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 50 y 100 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 144 B.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 100 y 200 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 200 y 750 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B y un extintor móvil sobre ruedas de 50 kg de polvo BC o ABC.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 750 y 2000 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B y dos extintores móviles sobre ruedas de 50 kg de polvo BC o ABC.
- El recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del área de incendio hasta un extintor no superará 25 m.

Sistemas de bocas de incendio equipadas

- Instalación en sectores de incendio cuando la superficie ocupada sea de 5.000 m² o superior y el riesgo intrínseco sea alto.
- En riesgo alto se instalarán BIES de 45 mm. Simultaneidad de funcionamiento: 3. Presión en boquilla comprendida entre 2 y 5 bar. Autonomía: 90 min. Se admiten BIES de 25 mm con toma adicional de 45 mm.

Columna seca

- Instalación en establecimientos industriales con riesgo intrínseco medio o alto y altura de evacuación de 15 m o superior.
- Bocas de salida en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

Sistemas de agua pulverizada

- Instalación cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar partes del mismo para asegurar la estabilidad de la estructura.

Sistemas de espuma física

- Instalación cuando existan áreas de un sector de incendio en la que se manipulan líquidos inflamables

que, en caso de incendios, pueda propagarse a otros sectores.

Sistema de extinción por agentes extintores gaseosos

- Instalación en sectores de incendio cuando constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos, centros de control o medida y análogos y la protección con sistemas de agua pueda dañar dichos equipos.

Sistemas de alumbrado de emergencia

- Instalación en vías de evacuación de sectores de incendio de edificios situados en plantas bajo rasante, en plantas sobre rasante cuando la ocupación sea igual o mayor de 10 personas y el riesgo intrínseco sea medio o alto, en cualquier caso cuando la ocupación sea igual o mayor de 25 personas.
- Instalación en locales o espacios donde estén instalados los cuadros eléctricos y los centros de control o mando.

ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES TIPO "E"

Ocupan un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 % de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

Sistemas manuales de alarma de incendio

- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 1.000 m² o superior.
- Instalación en sectores de incendio donde se desarrollen actividades de almacenamiento, cuando la superficie total construida sea de 800 m² o superior.
- Pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta un pulsador no superará los 25 m.

Sistemas de comunicación de alarma

- Instalación en todos los sectores de incendio si la suma de la superficie construida de todos ellos es de 10.000 m² o superior.
- La señal acústica permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o "emergencia general", siendo preferente el uso de un sistema de megafonía.

Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

- Instalación cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios: BIES, Hidrantes exteriores, Rociadores automáticos, Agua pulverizada o Espuma.

- Caudal "Q" y reserva agua "R":

1.1/ BIES + HIDRANTES (plantas a nivel de rasante): $Q=Q_H$; $R=R_H$

1.2/ BIES + HIDRANTES (plantas sobre rasante): $Q=Q_B+ Q_H$; $R= R_B+ R_H$

2/ BIES + ROCIADORES: $Q=Q_R$; $R=R_R$

3/ BIES + HIDRANTES + ROCIADORES: $Q=0,5Q_H+ Q_R$; $R=0,5R_H+ R_R$

4/ HIDRANTES + ROCIADORES: $Q=\text{mayor}(Q_H, Q_R)$; $R=\text{mayor}(R_H, R_R)$

5/ HIDRANTES + AGUA PULVERIZADA: $Q=0,5Q_H+ Q_A$; $R=0,5R_H+ R_A$

6/ HIDRANTES + ESPUMA: $Q=\text{mayor}(Q_H, Q_E)$; $R=\text{mayor}(R_H, R_E)$

- 7/ HIDRANTES + AGUA PULVERIZADA + ESPUMA: $Q=Q_A + Q_E$; $R= R_A + R_E$
 8/ ROCIADORES + AGUA PULVERIZADA: $Q=\text{mayor}(Q_R, Q_A)$; $R=\text{mayor}(R_R, R_A)$
 9/ ROCIADORES + ESPUMA: $Q=\text{mayor}(Q_R, Q_E)$; $R=\text{mayor}(R_R, R_E)$
 10/ AGUA PULVERIZADA + ESPUMA: $Q=Q_A + Q_E$; $R= R_A + R_E$

Sistemas de hidrantes exteriores

- Instalación en edificios con riesgo intrínseco bajo cuando la superficie es de 15.000 m² o superior. Caudal total en hidrantes exteriores: 1000 l/min. Presión: 5 bar. Aut: 30 min.
- Instalación en edificios con riesgo intrínseco medio cuando la superficie es de 5.000 m² o superior. Caudal total en hidrantes exteriores: 2000 l/min. Presión: 5 bar. Aut: 60 min.
- Instalación en edificios con riesgo intrínseco alto cuando la superficie es de 5.000 m² o superior. Caudal total en hidrantes exteriores: 3000 l/min. Presión: 5 bar. Aut: 90 min.
- La zona protegida por un hidrante es la cubierta por un radio de 40 m.
- Al menos uno de los hidrantes deberá tener una salida de 100 mm.
- La distancia desde un hidrante hasta el límite exterior del edificio o zona protegida estará comprendida entre 5 y 15 m.

Extintores de incendio

- Instalación en todas las áreas de incendio, excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1. Agente extintor en función de la clase de combustible (A, B, C, D o E).
- Cuando el riesgo intrínseco es bajo y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor de eficacia mínima 21 A, que protegerá un área máxima de 600 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.
- Cuando el riesgo intrínseco es medio y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor portátil de eficacia mínima 21 A, que protegerá un área máxima de 400 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.
- Cuando el riesgo intrínseco es alto y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor portátil de eficacia mínima 34 A, que protegerá un área máxima de 300 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen es ≤ 50 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 113 B.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 50 y 100 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 144 B.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 100 y 200 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 200 y 750 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B y un extintor móvil sobre ruedas de 50 kg de polvo BC o ABC.
- Cuando la carga de fuego es aportada por combustibles clase B (líquidos) y su volumen está comprendido entre 750 y 2000 litros, se instalará un extintor portátil de eficacia mínima 233 B y dos extintores móviles sobre ruedas de 50 kg de polvo BC o ABC.
- El recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del área de incendio hasta un extintor no superará 25 m.

Sistemas de bocas de incendio equipadas

- Instalación en sectores de incendio cuando la superficie ocupada sea de 5.000 m² o superior y el riesgo intrínseco sea alto.
- En riesgo alto se instalarán BIES de 45 mm. Simultaneidad de funcionamiento: 3. Presión en boquilla comprendida entre 2 y 5 bar. Autonomía: 90 min. Se admiten BIES de 25 mm con toma adicional de 45 mm.

Columna seca

- Instalación en establecimientos industriales con riesgo intrínseco medio o alto y altura de evacuación de 15 m o superior.
- Bocas de salida en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

Sistemas de agua pulverizada

- Instalación cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar partes del mismo para asegurar la estabilidad de la estructura.

Sistemas de espuma física

- Instalación cuando existan áreas de un sector de incendio en la que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, pueda propagarse a otros sectores.

Sistema de extinción por agentes extintores gaseosos

- Instalación en sectores de incendio cuando constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos, centros de control o medida y análogos y la protección con sistemas de agua pueda dañar dichos equipos.

Sistemas de alumbrado de emergencia

- Instalación en vías de evacuación de sectores de incendio de edificios situados en plantas bajo rasante, en plantas sobre rasante cuando la ocupación sea igual o mayor de 10 personas y el riesgo intrínseco sea medio o alto, en cualquier caso cuando la ocupación sea igual o mayor de 25 personas.
- Instalación en locales o espacios donde estén instalados los cuadros eléctricos y los centros de control o mando.

9. COLUMNA SECA.

Constará de una conducción vacía con posibilidad de alimentación desde la fachada del edificio y salidas a lo largo de su recorrido.

El número de columnas viene condicionado por la distancia existente entre cualquier origen de evacuación y las bocas de salida. En el caso de que se superen los 60 m, será necesario colocar más de una columna. Las bocas de salida deberán estar situadas en recintos de escalera o en vestíbulos previos a las mismas.

La alimentación se realizará a través de una toma en la fachada o zona fácilmente accesible. La citada toma estará provista de conexión siamesa con llaves incorporadas y racores de 70 mm con tapa y llave de purga de 25 mm. Toda la aparatada irá alojada en una hornacina de 60x45x30 cm, provista con tapa de cristal con la inscripción USO EXCLUSIVO BOMBEROS, en letra roja.

La conducción que parte de las bocas de entrada será de acero galvanizado de diámetro 80 mm (3") con salidas a las plantas pares hasta la octava y en todas ellas a partir de ésta.

Las salidas estarán provistas de conexión siamesa con llaves incorporadas y racores de 45 mm con tapa. Toda la aparatada irá alojada en una hornacina de 60x35x30 cm, provista con tapa de cristal con la inscripción USO EXCLUSIVO BOMBEROS, en letra roja. Las bocas estarán dispuestas a 90 cm del suelo.

Cada cuatro plantas se debe instalar una llave de seccionamiento que al ser accionada impida que el agua pueda subir hacia plantas más elevadas. Esta llave de seccionamiento se instala sobre las mismas salidas. Las llaves serán de bola, pudiendo ser accionadas por palanca de 1/4 de vuelta.

Se deberá someter a la instalación a una prueba de estanqueidad a la presión interior, con un valor de 15 bar durante dos horas.

10. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.

Sistema compuesto por una fuente de abastecimiento, una red de tuberías y las propias BIE. Los diámetros normalizados son 45 mm y 25 mm.

Las BIES de 45 mm dispondrán de armario (empotrado, de superficie o en una hornacina con tapa), soporte de manguera (devanadera giratoria, soporte con la manguera enrollada en plegado doble o soporte con la manguera plegada en zig-zag), válvula de cierre manual (asiento plano o de otro tipo de apertura lenta), manómetro, manguera flexible plana de 45 mm equipada con racores de conexión y lanza-boquilla.

Las BIES de 25 mm dispondrán de armario (opcional), devanadera con abastecimiento axial, válvula de cierre manual o automática, manguera semirrígida de 25 mm, lanza-boquilla con cierre y, si procede, un dispositivo de cambio de dirección de la manguera.

La red de tuberías será de acero, convenientemente protegido frente a la corrosión. Las derivaciones a las BIE 45 mm suelen realizarse con tuberías de 1 1/2" y a las BIE 25 mm de 1".

La instalación de BIES cumplirá los siguientes requisitos:

- Estarán situadas a menos de 5 m de las salidas de cada sector de incendio.
- El radio de acción de una BIE es igual a la longitud de la manguera más 5 m. Todo el sector debe estar cubierto al menos por una BIE.
- La separación máxima entre BIES será de 50 m.
- La distancia máxima desde cualquier punto hasta la BIE más próxima será de 25 m.
- Con las dos BIES hidráulicamente más desfavorables en funcionamiento, se debe mantener durante una hora una presión mínima en punta de lanza de 2 bar. La presión máxima será de 5 bar. En establecimientos industriales con riesgo intrínseco alto la simultaneidad de funcionamiento será de 3 BIES y la autonomía de 90 minutos.
- Las BIES se colocarán con el lado inferior de la caja que las contenga a 120 cm del suelo. La caja tendrá unas dimensiones de 80x60x25 cm. En la tapa se rotulará, de color rojo, la siguiente inscripción: ROMPASE EN CASO DE INCENDIO.
- Se deberá mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permita el acceso y maniobra sin dificultad.
- La disposición más adecuada es en los distribuidores, cruces de circulaciones en pasillos, accesos a escaleras, etc, de manera que posibiliten una actuación del tipo cruzado, es decir, según el mayor ángulo de apertura posible.
- Entre la toma de la red general y el pie de la columna se instalará una llave de paso y una válvula de retención.
- Se dispondrá además, en la fachada del edificio, una toma que permita la alimentación de la instalación por medio del tanque de bomberos, en caso de corte de suministro en la red general. Dicha canalización llevará una llave de paso y una válvula de retención.
- No se instalarán más de 4 equipos por planta alimentados por la misma columna.
- La columna alimentará además a uno o varios depósitos de 4 m³ de capacidad total, situados como mínimo 3 m por encima del equipo más elevado. Estarán provistos de llave de paso en su entrada y válvula de retención a la salida.
- En la derivación, desde la columna hasta los ramales, se instalará una llave de paso.
- Si la presión y/o caudal de suministro son insuficientes se intercalará en el distribuidor un depósito de 18 m³, un grupo motobomba y otro de presión. El grupo motobomba suministrará el caudal necesario para abastecer la instalación con la presión necesaria en pie de columna. El grupo de presión se colocará en paralelo con el grupo motobomba, permitiendo suplir las pequeñas pérdidas de carga.
- Se exige una prueba de estanquidad a una presión estática igual a la presión de servicio. La mínima

presión de prueba será de 10 bar.

En general, la acometida desde la red general de distribución al sistema de BIES es independiente de la acometida de suministro de agua. No se instala contador a la entrada de la red de BIE, pero la Compañía puede instalar una válvula de registro que deberá permanecer, lógicamente, abierta.

11. ROCIADORES AUTOMATICOS.

Estas instalaciones pueden ser clasificadas como fijas y automáticas, dado que actúan sin mediación humana. En el momento en que detectan el incendio (por los propios rociadores o por un sistema de detección en algunos casos), se pone en marcha el sistema con la finalidad de lanzar una lluvia de agua sobre la zona donde se ha detectado el incremento de temperatura.

La existencia de un sistema de rociadores supone disponer en sí mismo de un medio de detección (éstos se disparan por un incremento de temperatura) y alarma (al circular el agua por la válvula de control, se dispara una alarma acústica y se envía una señal a un centro de control). Así pues, con un solo sistema disponemos de tres funciones: detección, alarma y extinción, que se realizan de forma automática. El agua se lanza de forma localizada sobre una zona pequeña, lo que limita el volumen de agua necesario para extinguir el incendio.

11.1. ALCANCE DE LA PROTECCION POR ROCIADORES.

Edificios y áreas a proteger

Todas las zonas de un edificio o de edificios en comunicación serán protegidas por rociadores, excepto en los casos indicados a continuación:

A/ Excepciones permitidas dentro del edificio.

- Lavabos y W.C. (excepto vestuarios) de construcción no combustible.
- Escaleras cerradas y conductos verticales cerrados (por ejemplo ascensores o conductos de servicio) que no contienen material combustible y que están contruidos como compartimentos resistentes al fuego.
- Salas protegidas por otros sistemas automáticos de extinción (por ejemplo gas, polvo y agua pulverizada).
- Procesos mojados, como por ejemplo el extremo mojado de máquinas de fabricación de papel.

B/ Excepciones necesarias.

- Silos o contenedores que contienen sustancias que se expanden en contacto con el agua.
- Cerca de hornos industriales, baños de sal, cucharas de fundición o equipos similares si el uso del agua tendiese a aumentar el riesgo.
- Zonas, salas o lugares donde el agua descargada de un rociador podría presentar un riesgo.

Almacenamiento al aire libre

La distancia entre materiales combustibles almacenados al aire libre y el edificio protegido por rociadores debe cumplir con las disposiciones reglamentarias en el lugar de uso.

Si no existen tales disposiciones, la distancia entre materiales combustibles almacenados al aire libre y el edificio protegido por rociadores no será inferior a 10 m ni a 1,5 veces la altura del material almacenado, a no ser que la separación tenga una resistencia al fuego de al menos 60 min.

Separación resistente al fuego

La separación entre una zona protegida por rociadores y otra no protegida tendrá una resistencia al fuego especificada por la autoridad competente y en ningún caso inferior a 60 min. Las puertas deben

cerrarse solas, o cerrarse automáticamente en caso de incendio.

Distancia vertical entre los rociadores más altos y los más bajos

La distancia vertical entre el rociador más alto y el más bajo en una instalación (es decir, conectado a un solo puesto de control) no debe superar los 45 m.

11.2. COMPONENTES DEL SISTEMA DE ROCIADORES.

Los componentes del sistema de rociadores serán:

- Cabeza rociadora. Conectada a la línea de tubería, descargará el agua en las condiciones previamente calculadas.
- Válvula de control y alarma. Conjunto que, conectado siempre a la línea de tubería que alimenta al sistema, controlará la descarga del agua y su presión, transmitirá las condiciones de alarma y dispondrá de medios para realizar pruebas y el vaciado del sistema.
- Circuito hidráulico de alarma. Línea de tubería conectada en un punto del sistema donde se manifiesta la descarga de agua por la válvula de control y alarma. A él se conectan las alarmas hidromecánicas y las alarmas de funcionamiento eléctrico.
- Dispositivo hidromecánico de alarma. Dispositivo que, conectado al circuito hidráulico de alarma, generará una alarma local sonora, utilizando el flujo de agua del circuito y medios mecánicos.
- Dispositivo eléctrico de alarma. Dispositivo que, conectado al circuito hidráulico de alarma y utilizando la presión del agua o conectado a una línea de tubería donde se produzca movimiento de la vena líquida, generará, al cerrar unos contactos eléctricos, alarmas acústicas y ópticas a distancia.
- Válvula de paso. Válvula que, normalmente abierta para funcionamiento del sistema, se cerrará manualmente para realizar operaciones de vaciado de éste.
- Líneas de tubería. Conducciones de agua del sistema, que van desde la válvula de control y alarma hasta las cabezas rociadoras.
- Soporte de tubería. Elementos metálicos utilizados para soportar las líneas de tuberías en los elementos estructurales del local a proteger.

11.3. CLASIFICACION DE ROCIADORES.

En lo que respecta a las cabezas rociadoras se distinguen dos grandes grupos:

- Tipo abierto. Se emplearán para sistemas de rociadores de inundación.
- Tipo cerrado. Son los denominados rociadores automáticos. Su orificio de descarga está cerrado por un disco que soporta el empuje de la presión del agua por medio de un mecanismo que solamente se libera cuando es activado por una temperatura predeterminada.

Los rociadores automáticos constarán de un cuerpo, un deflector y un dispositivo de disparo.

Atendiendo a la forma de descargar el agua y posición de montaje, los rociadores automáticos pueden ser de los siguientes tipos:

- Montante. Con el deflector hacia arriba.
- Colgante. Con el deflector hacia abajo.

- Convencional. Descarga de tipo esférico hacia abajo, pero una parte del agua sube para mojar el techo.
- Normal. Descarga de tipo semiesférico hacia abajo, pero una parte del agua puede subir, o no, para mojar el techo.
- De pared. Situados sobre una pared, proyectan el agua hacia un lado.
- Colgante seco. Se utilizan en sistemas de tubería seca o alternos.
- Montante seco. Se utilizan en casos especiales de protección de espacios con posibilidad de heladas.

Se fabrican de tres dimensiones de orificio: 10 mm, 15 mm y 20 mm.

Atendiendo al tipo de dispositivo de disparo, pueden ser:

- Tipo fusible. Constituidos por una aleación eutéctica que en estado sólido sujeta las piezas del mecanismo de disparo y al fundir las libera.
- Tipo ampolla. Constituido por un líquido contenido en una ampolla de vidrio o cuarzo que con la elevación de la temperatura genera una sobrepresión y produce su rotura.

11.4. CLASIFICACION DE LAS VALVULAS DE CONTROL Y ALARMA.

Las válvulas de control y alarma pueden ser:

- Normalmente cerradas. Necesitan una orden, hidráulica, eléctrica o neumática proveniente de un sistema de detección, para abrir el paso de agua.
- Normalmente cerradas por la presión propia del agua o aire del sistema. Abren automáticamente, para dar la alarma, al bajar dicha presión por la apertura de una o varias cabezas rociadoras.

11.5. CLASIFICACION DE LAS CONDUCCIONES.

Las conducciones pueden ser:

- Ramales de rociadores. A ellos se conectan las cabezas rociadoras.
- Secundarias o cruces. Alimentan a los ramales de rociadores.
- Principales. Alimentan a las líneas secundarias.
- Ascendentes. Líneas principales verticales que nacen en la válvula de control y alarma y alimentan a diferentes niveles de líneas de tubería.
- Línea de ensayo. Tubería que nace en el extremo del ramal de rociadores más alejado de la válvula de control y alarma y que con la misma dimensión que aquel, desciende hasta una altura al alcance de una persona, terminando en una válvula de ensayo a la que se conecta un orificio de descarga igual al de las cabezas rociadoras del sistema.

Los Detectores de incendio solamente se utilizarán para los sistemas de rociadores con válvula de control y alarma en sistemas de acción previa y de inundación. El panel de control recibirá la señal de detección y transmitirá la orden de disparo a la válvula de control y alarma. El panel incorporará, como mínimo, alarmas de detección, de disparo, de descarga, de avería y conmutador de tres posiciones para accionamiento manual, automático y fuera de servicio.

Se consideran los siguientes tipos de sistemas de rociadores:

- Sistemas de rociadores automáticos (cabeza cerrada) de:

- Tubería mojada.
- Tubería seca.
- Tubería de uso alterno (mojada y seca).
- De acción previa.

- Sistemas de inundación que utilizan rociadores abiertos o pulverizadores de media o alta velocidad.

Las tuberías de la red de rociadores deben estar protegidas exteriormente contra la corrosión, aunque interiormente no lo estén (acero calidad de acabado "negra"). Para el circuito hidráulico de alarma se utilizarán tuberías de acero "galvanizadas". No se permitirá empotrar las tuberías en hormigón o fábrica de construcción. Las tuberías serán capaces de soportar una presión no inferior a 150 mca y se conectarán a la red general independientemente de la de fontanería del edificio.

Toda la red de tuberías del sistema de rociadores automáticos tendrá una pendiente adecuada que permita el total vaciado del sistema, dotando a éste de válvulas de vaciado en los puntos bajos que lo requieran, y siempre una en la válvula de control y alarma.

Las pendientes de las líneas de tubería serán:

- 2 % para sistemas de tubería mojada.
- 4 % para sistemas de uso alterno con tuberías de 50 mm de diámetro y superiores.
- 12 % para sistemas de uso alterno con tuberías menores de 50 mm de diámetro.

La toma de alimentación, en la fachada, permitirá mediante canalización alimentar la instalación por medio del tanque de bomberos en caso de corte de suministro en la red general. Dicha canalización llevará llave de paso y válvula de retención.

Si la presión y/o el caudal son insuficientes se instalará un depósito acumulador de 60 m³ del cual se alimentará un grupo motobomba y otro de presión.

11.6. CLASIFICACION DE RIESGOS.

La peligrosidad del incendio existente en los locales a proteger (clase de riesgo), condiciona el diseño de la instalación. La clasificación depende del uso y carga de fuego.

Existen las siguientes clases de riesgo:

RIESGO LIGERO

Incluye usos con baja carga de fuego y combustibilidad y que no tengan ninguna superficie superior a 126 m² con resistencia al fuego de al menos 30 min.

Ejemplos de Riesgo Ligero (RL).

- Colegios y otros centros de enseñanza (algunas zonas).
- Oficinas (algunas zonas).
- Cárceles.

RIESGO ORDINARIO

Incluye usos donde se procesan o fabrican materiales combustibles con carga de fuego y combustibilidad medios.

El riesgo ordinario se subdivide en cuatro grupos:

- Grupo 1 (RO1).

- Fábricas de cemento.
- Talleres de chapistería.
- Mataderos, lecherías.
- Hospitales.
- Hoteles.
- Bibliotecas (no librerías).
- Restaurantes.
- Colegios.
- Oficinas.
- Salas de ordenadores.
- Despachos.

- Grupo 2 (RO2).

- Laboratorios fotográficos y fábricas de carretes.
- Fábricas y talleres de coches.
- Panaderías.
- Cervecerías.
- Fábricas de galletas, chocolate y dulces.
- Laboratorios.
- Lavanderías.
- Parkings.
- Museos.
- Fábricas de productos de piel.

- Grupo 3 (RO3).

- Fábricas de vidrio o cristal.
- Fábricas de tinte y jabón.
- Fábricas de electrónica y electrodomésticos (radios, neveras, lavadoras, etc).
- Fábricas de piensos y cereales, alimentos deshidratados.
- Fábricas de sopa.
- Azuqueras.
- Emisoras y estudios de grabación.
- Estaciones de tren.
- Salas de maquinaria.
- Talleres de encuadernación.
- Fábricas de cartón y papel.
- Imprentas.
- Fábricas de cables.
- Inyección de plásticos.
- Productos de plástico no expandido y de caucho.
- Fábricas de fibra sintética (excepto acrílico).
- Vulcanización.
- Grandes almacenes y centros comerciales.
- Fábricas de moquetas (excepto espuma de plástico o caucho), tejidos, ropa, panel de fibra, calzado, género de punto, lino, colchonería (excepto espuma de plástico), confección, tejidos de lana.
- Carpinterías, fábricas de muebles (sin espuma de plástico), tiendas de muebles, fábricas de tapicerías (sin espuma de plástico).
- Zonas de pintura.

- Grupo 4 (RO4).

- Fábricas de cera y fósforos.
- Talleres de pintura.
- Destilerías de alcohol.
- Cines y teatros.
- Salas de concierto.
- Fábricas de tabaco.
- Reciclaje de papel y cartón.
- Fábricas de cuerda.
- Salas de exhibición, centros feriales.
- Preparación de algodón, lino y cáñamo.
- Serrerías.
- Fábricas de panel de madera conglomerada, contrachapada, etc.

Las instalaciones que protegen riesgos ordinarios pueden proteger eficazmente riesgos de almacenamiento en altura, ya sean de productos acabados, semiacabados o de materias primas para su ulterior elaboración, siempre y cuando se cumpla:

1/ Para Riesgos Ordinarios Grupo 1 (RO1), Grupo 2 (RO2) y Grupo 3 (RO3), la protección será diseñada al menos para el RO3. Para Riesgo Ordinario Grupo 4 (RO4), el almacenamiento será clasificado como Riesgo Extra, Almacenamiento (REA).

2/ La superficie de almacenamiento de un solo bloque no debe superar los 50 m², con un espacio libre alrededor del bloque no inferior a 2,4 m.

3/ No se superarán las alturas máximas de almacenamiento indicadas a continuación:

<u>Categoría de almacenamiento</u>	<u>Altura máxima de almacenamiento (m)</u>	
	<u>ST1</u>	<u>ST2, ST3, ST4, ST5, ST6</u>
Categoría I	4,00	3,50
Categoría II	3,00	2,60
Categoría III	2,10	1,70
Categoría IV	1,20	1,20

Siendo:

- ST1: Libre o en bloques.
- ST2: Paletas autoportantes en filas sencillas (pasillos de no menos de 2,4 m de ancho)
- ST3: Paletas autoportantes en filas múltiples (incluyendo las dobles).
- ST4: Estantería paletizada.
- ST5: Estantes sólidos o abiertos hasta 1 m de ancho.
- ST6: Estantes sólidos o abiertos de más de 1 m y no más de 6 m de ancho.

Para alturas superiores, los almacenamientos se clasificarán como Riesgo Extra, Almacenamiento (REA). Las categorías quedan definidas en el apartado siguiente (riesgo extraordinario, almacenamiento).

RIESGO EXTRAORDINARIO

Es el que se presenta en:

- Riesgo de proceso. Incluye usos donde los materiales tienen una elevada carga de fuego y combustibilidad y pueden favorecer la intensidad o rápida propagación del fuego.

El riesgo de proceso, a su vez, se subdivide en 4 grupos:

- Grupo 1 (REP1).

- Fábricas de telas de suelo y linóleo.
 - Fábricas de pintura y barniz.
 - Fábricas de resina, carbón y aguarrás.
 - Fábricas de caucho sintético.
 - Fábricas de lana de madera.
- Grupo 2 (REP2).
- Fábricas de material para encender hogares.
 - Fábricas de espumas de plástico tipo M3.
 - Espuma de caucho, excepto M4.
 - Destilación de alquitrán.
 - Depósitos de autobuses, camiones sin carga y vagones de tren.
- Grupo 3 (REP3).
- Fábricas de nitrato de celulosa.
- Grupo 4 (REP4).
- Fábricas de fuegos artificiales.
- Riesgo de almacenamiento en altura. Areas de almacén donde las alturas de almacenamiento exceden los límites que se indican en el riesgo ordinario.

El Riesgo Extra, Almacenamiento - REA, se subdivide en cuatro categorías:

- REA1. Riesgo Extra Almacenamiento Categoría I.
- REA2. Riesgo Extra Almacenamiento Categoría II.
- REA3. Riesgo Extra Almacenamiento Categoría III.
- REA4. Riesgo Extra Almacenamiento Categoría IV.

El riesgo de fuego en productos almacenados es función tanto de la combustibilidad de los materiales almacenados, incluyendo el embalaje, como de la configuración del almacenamiento.

Para obtener los criterios de diseño para productos almacenados se seguirá el siguiente procedimiento:

1º Determinar si se trata de un riesgo especial. Los siguientes productos requieren una consideración especial:

- Aerosoles.
- Ropa colgada en almacenamiento múltiple.
- Almacenamiento de líquido inflamable.
- Paletas vacías.
- Licores alcohólicos a granel en barriles de madera.
- Fibra sintética sin tejer.
- Contenedores de polipropileno o polietileno.

2º Si los productos almacenados y su embalaje contienen plástico o goma, y no se encuentran clasificados en la lista anterior, se determinará la Categoría del Almacenamiento considerando el "factor del material" y la "configuración de los productos."

- Factor de material 1.

Comprende productos no combustibles en material de embalaje combustible y productos de

combustibilidad media o baja en material de embalaje combustible o incombustible, así como productos con poco contenido de plástico como los siguientes:

- Productos con un contenido de plástico sin expandir inferior al 5 % por peso (incluyendo la paleta).
- Productos con un contenido de plástico expandido inferior al 5 % por volumen.

Ejemplos:

- Componentes metálicos con o sin embalaje de cartón sobre paletas de madera.
- Comestibles en polvo en sacos.
- Comestibles en lata.
- Tela no sintética.
- Productos de cuero.
- Productos de madera.
- Cerámica en cajas de cartón o madera.
- Herramientas metálicas en embalaje de cartón o madera.
- Líquidos no inflamables en recipientes de plástico en cajas de cartón o botellas de vidrio.
- Electrodomésticos grandes (con poco embalaje).

- Factor de material 2.

Comprende materiales con un contenido energético superior a los del factor 1, como por ejemplo los que contienen plásticos en cantidades superiores:

- Productos con un contenido de plástico sin expandir inferior al 15 % por peso (incluyendo la paleta).
- Productos con un contenido de plástico expandido inferior al 25 % por volumen.

Ejemplos:

- Muebles de madera o metal con asientos de plásticos.
- Equipos eléctricos con componentes o embalaje de plástico.
- Cables eléctricos en bobinas o en cartón.
- Tejidos sintéticos.

- Factor de material 3.

Comprende materiales predominantemente de plástico sin expandir o con un contenido energético similar:

- Productos con un contenido de plástico sin expandir superior al 15 % por peso (incluyendo la paleta).
- Productos con un contenido de plástico expandido inferior al 40 % por volumen.

Ejemplos:

- Baterías de automóvil sin electrolito.
- Carteras de plástico.
- Ordenadores personales.
- Vajillas y cubertería de plástico sin expandir.

- Factor de material 4.

Comprende materiales predominantemente de plástico expandido (superior al 40 % en volumen) o con un contenido energético similar.

Ejemplos:

- Colchones de espuma.
- Embalaje de poliestireno expandido.
- Tapicería de espuma.

- Impacto de la configuración de almacenamiento.

Una vez determinado el factor de material, se establecerá la categorización más apropiada en función de la configuración del almacenamiento.

<u>Configuración de almacenamiento</u>	<u>Factor de material</u>			
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
- Contenedor expuesto de plástico con contenido no combustible			Cat. IV	
- Recipientes que no contienen líquidos combustibles	Cat. I	Cat. I		Cat. I
- Recipientes pequeños (≤ 50 l) que contienen sólidos no combust.	Cat. II	Cat. II		Cat. II
- Recipientes grandes (> 50 l) que contienen sólidos no combust.	Cat. III	Cat. III		Cat. III
- Superficie expuesta de plástico sin expandir	Cat. III	Cat. III		Cat. III
- Superficie expuesta de plástico expandido	Cat. IV		Cat. IV	Cat. III
			Cat. IV	Cat. IV
- Estructura abierta	Cat. II	Cat. II		Cat. III
				Cat. IV
- Material en bloques sólidos	Cat. I	Cat. I		Cat. II
				Cat. IV
- Material en grano o en polvo	Cat. I		Cat. II	
				Cat. II
- Ninguna configuración especial	Cat. I	Cat. II		Cat. III
				Cat. IV

3º/ Si los productos almacenados no se encuentran clasificados en las listas anteriores, se determinará la Categoría del Almacenamiento directamente en función de dichos productos. Esta categorización es aplicable cuando el material de embalaje de los productos, con o sin paletas, no constituya mayor riesgo que una caja de cartón o un solo nivel de cartón laminado.

- Categoría I.

- Adhesivos.
- Artículos de metal.
- Carne fría o congelada.
- Cerámica.
- Cerveza.
- Comestibles enlatados en cajas de cartón y bandejas.
- Cordel de fibra natural.
- Cristalería vacía.
- Cuerda de fibra natural.
- Electrodomésticos.
- Fibra de vidrio sin fabricar o elaborar.
- Granos en sacos.
- Líquidos espirituosos en botellas de vidrio en cajas.
- Pinturas, a base de agua.
- Vajilla.
- Zapatos.

- Categoría II.

- Algodón, embalado.
- Almohadas de plumas y plumón.
- Artículos de cuero.
- Azúcar en bolsas o sacos.
- Baterías, celda seca o húmeda.
- Cable o alambre eléctrico.
- Cajas de cartón livianas vacías.
- Cajas de cartón encerado, sin montar.
- Cáñamo.
- Carbón vegetal.
- Carbón en polvo.
- Cartón (excepto laminado), rollos horizontales.
- Cartón (todos los tipos), almacenado plano.
- Celulosa embalada, sin nitrato de acetato.
- Cereales en cajas.
- Cerveza (Recipientes en cajas de madera).
- Colchones.
- Comestibles, en sacos.
- Confitería.
- Corcho.
- Estera de hojas de cocotero.
- Fertilizante, sólido.
- Fibras de lino.
- Fibras vegetales.
- Géneros de punto.
- Harina, en sacos y bolsas de papel.
- Jabón soluble en agua.
- Leche en polvo, en bolsas o sacos.
- Libros.
- Madera conglomerada o contrachapada (almacenada plana).
- Madera en láminas.
- Madera - pulpa (embalada).
- Maderos cortados con sierra.
- Maderos sin cortar.
- Material de oficina.
- Mobiliario de madera.
- Mobiliario tapizado, con fibras y materiales naturales, pero excluyendo los plásticos.
- Moquetas, sin revestimiento de espuma.
- Panel de fibra prensada.
- Papel, hojas almacenadas horizontalmente.
- Papel (peso ≥ 5 kg/100 m², ejemplo papel periódico) en rollos horizontales.
- Papel asfáltico, rollos horizontales.
- Papel - pulpa, en rollos o embalado.
- Pieles y abrigos de piel, planas en cajas.
- Pieles y cueros.
- Pulpa de celulosa.
- Resinas, excluyendo líquidos inflamables.
- Ropa.
- Tabaco, hoja y artículos terminados.
- Tela asfáltica, rollos horizontales.
- Tela de lana o algodón.
- Tela de lino.
- Trapos, sueltos o embalados.
- Yute.

- Categoría III.

- Cajas de cartón pesadas vacías.
- Cajas de cartón encerado, montadas.
- Cartón (excepto laminado), rollos verticales.
- Cartón (laminado), rollos horizontales.
- Cerillas y fósforos.
- Cestería y mimbre.
- Esparto, suelto o embalado.
- Linóleo.
- Lonas impregnadas de alquitrán.
- Loquetas de moqueta.
- Maderos cortados con sierra, en pilas ventiladas.
- Papel (peso < 5 kg/100 m², ejemplo papel tisú) en rollos horizontales.
- Papel (peso ≥ 5 kg/100 m², ejemplo papel periódico) en rollos verticales.
- Papel asfáltico en rollos verticales.
- Papel bituminizado.
- Papel - desecho.
- Teas (barbacoa).
- Tela asfáltica en rollos verticales.
- Tela de fibra sintética, almacenada en plano.
- Velas (cera).

- Categoría IV.

- Cartón laminado, rollos verticales.
- Cera (parafina).
- Madera - lana, embalada.
- Neumáticos almacenados horizontalmente.
- Panel contrachapado.
- Papel (peso < 5 kg/100 m², ejemplo papel tisú) en rollos verticales.

11.7. CRITERIOS DE DISEÑO HIDRAULICOS.

El diseño de un sistema de rociadores automáticos se hace en base a la siguiente tabla:

<u>Clase de riesgo</u>	<u>d(mm/min)</u>	<u>S(m²)mojada o acc.p.</u>	<u>S(m²) seca o alterna</u>	<u>s(m²)</u>	<u>t(min) Alt.máx.alm.</u>
<u>Ligero</u>	2,25	84	No permit. (usar RO1)	21	30
<u>Ordinario</u>					
RO1	5	72	90	12	60
RO2	5	144	180	12	60
RO3	5	216	270	12	60
RO4	5	360	No permit. (usar REP1)	12	60
<u>Extraordinario de proceso</u>					
REP1	7,5	260	325	9	90
REP2	10	260	325	9	90
REP3	12,5	260	325	9	90
REP4	diluvio	no aplicable	no aplicable		

Extraordinario almacenamiento en altura

- ST1:

Categoría I	7,5	260	9	90	5,30	
	10	260	9	90	6,50	
	12,5	260	9	90	7,60	
Categoría II	7,5	260	9	90	4,10	
	10	260	9	90	5,00	
	12,5	260	9	90	5,90	
	15	260	9	90	6,70	
	17,5	260	9	90	7,50	
Categoría III	7,5	260	9	90	2,90	
	10	260	9	90	3,50	
	12,5	260	9	90	4,10	4,10
	15	260	9	90	4,70	
	17,5	260	9	90	5,20	5,20
	20	300	9	90	5,70	
	22,5	300	9	90	6,30	6,30
	25	300	9	90	6,70	
	27,5	300	9	90	7,20	7,20
Categoría IV	7,5	260	9	90	1,60	
	10	260	9	90	2,00	
	12,5	260	9	90	2,30	2,30
	15	260	9	90	2,70	
	17,5	260	9	90	3,00	
	20	300	9	90	3,30	
	22,5	300	9	90	3,60	
	25	300	9	90	3,80	
	27,5	300	9	90	4,10	
30	300	9	90	4,40		
- ST2 y ST4:						
Categoría I	7,5	260		9	90	4,70
	10	260		9	90	5,70
	12,5	260		9	90	6,80
Categoría II	7,5	260		9	90	3,40
	10	260		9	90	4,20
	12,5	260		9	90	5,00
	15	260		9	90	5,60
	17,5	260		9	90	6,00
Categoría III	7,5	260		9	90	2,20
	10	260		9	90	2,60
	12,5	260		9	90	3,20
	15	260		9	90	3,70
	17,5	260		9	90	4,10
	20	300		9	90	4,40
	25	300		9	90	5,30
30	300		9	90	6,00	
Categoría IV	7,5	260		9	90	1,60
	10	260		9	90	2,00
	12,5	260		9	90	2,30
	15	260		9	90	2,70
	17,5	260		9	90	3,00
	20	300		9	90	3,30
	25	300		9	90	3,80
30	300		9	90	4,40	
- ST3, ST5 y ST6:						
Categoría I	7,5	260		9	90	4,70
	10	260		9	90	5,70
	12,5	260		9	90	6,80
Categoría II	7,5	260		9	90	3,40
	10	260		9	90	4,20
	12,5	260		9	90	5,00
Categoría III	7,5	260		9	90	2,20
	10	260		9	90	2,60

	12,5	260	9	90	3,20
Categoría IV	7,5	260	9	90	1,60
	10	260	9	90	2,00
	12,5	260	9	90	2,30
	15	260	9	90	2,70
	17,5	260	9	90	3,00

Siendo:

d = Densidad de diseño mínima, densidad aplicación agua (mm/min o l/m²-min).

S = Area de operación, área supuesta de funcionamiento (m²). Mojada o acción previa, Seca o alterna.

s = Superficie máxima cubierta por un rociador automático (m²).

t = tiempo de funcionamiento (min).

Configuraciones de almacenamiento:

- ST1: Libre o en bloques.
- ST2: Paletas autoportantes en filas sencillas (pasillos de no menos de 2,4 m de ancho)
- ST3: Paletas autoportantes en filas múltiples (incluyendo las dobles).
- ST4: Estantería paletizada.
- ST5: Estantes sólidos o abiertos hasta 1 m de ancho.
- ST6: Estantes sólidos o abiertos de más de 1 m y no más de 6 m de ancho.

Notas:

- El criterio de diseño es para instalaciones con protección sólo en techo. La distancia vertical entre la altura máxima permitida de almacenamiento y los rociadores del techo no debería superar los 4 m.
- Para alturas de almacenamiento que sobrepasen los límites indicados o donde la distancia entre la parte superior del almacenamiento y el techo supere los 4 m, se requerirán rociadores intermedios en las estanterías. Para el diseño de estos rociadores intermedios se aplicará la norma UNE-EN 12845, Diseño, Instalación y mantenimiento, apdo. 7.2.3.
- Para la determinación de la altura máxima permitida de almacenamiento se tomará el valor más alto de la tabla, o la distancia vertical desde el suelo hasta el deflector de los rociadores menos 1 m, si ésta es inferior.
- Es aconsejable evitar los sistemas secos y alternos en REA, especialmente en el caso de los productos de mayor combustibilidad (las categorías altas) y de los almacenamiento más altos. Si a pesar de ello fuera necesario instalar un sistema seco o alterno, el área de operación se aumentará en un 25 %.

El número mínimo de rociadores a colocar para proteger el local se obtiene como cociente entre la superficie total del local y el área máxima que cubre un rociador (s). Una vez ubicados los rociadores, el cálculo hidráulico se realizará teniendo en cuenta que sólo actuarán los que cubran el área S más desfavorable desde el punto de vista hidráulico. El caudal mínimo necesario por cada rociador se obtendrá como producto de la densidad mínima "d" por el área que realmente cubre el rociador. No obstante, dado que el valor de "s" es un máximo, fijando el caudal mínimo en cada rociador como el producto d-s, estaremos del lado de la seguridad.

Las instalaciones mojadas estarán presurizadas permanentemente. No deberán ser instaladas en edificios donde exista la posibilidad de daños por hielo, ni donde la temperatura ambiente pueda superar los 95 °C. Las instalaciones mojadas son las únicas que pueden ser alimentadas en anillo o en rejilla. A ser posible, los rociadores se instalarán en posición montante. La superficie máxima controlada por un solo puesto de control mojado no debe superar los límites indicados a continuación:

<u>Riesgo</u>	<u>Superficie máxima protegida (m²)</u>
RL	10.000
RO, incluyendo los rociadores de RL, si los hay	12.000
RE, incluyendo los rociadores de RO y RL, si los hay	9.000

Las instalaciones secas están normalmente presurizadas con aire o gas inerte aguas abajo de la válvula de alarma y con agua a presión aguas arriba de la válvula de alarma. Sólo se instalarán donde

exista la posibilidad de daños por hielo o la temperatura supere los 70 °C, por ejemplo en hornos de secado. Excepto donde se usen rociadores secos colgantes o de pared, los rociadores se instalarán en posición montante. El volumen neto de la tubería aguas abajo del puesto de control no superará el valor indicado a continuación, a no ser que un cálculo y una prueba demuestren que el tiempo transcurrido entre la apertura de un rociador y la descarga de agua sea inferior a 60 s.

<u>Tipo de instalación</u>	<u>Volumen máximo (m³)</u>	
	<u>RL y RO</u>	<u>RE</u>
Sin acelerador o descargador	1,5	-
Con acelerador o descargador	4,0	3,0

Las instalaciones alternas incorporan una válvula combinada de alarma o un conjunto combinado que comprende una válvula de alarma mojada y otra seca. Durante el invierno, la tubería aguas abajo de la válvula de alarma se presuriza con aire o gas inerte y el resto de la instalación aguas arriba de la válvula se presuriza con agua. Durante el resto del año, la instalación funciona como una instalación mojada. Excepto donde se usen rociadores secos colgantes o de pared, los rociadores se instalarán en posición montante. El volumen neto de la tubería aguas abajo del puesto de control no superará el valor indicado anteriormente para tuberías secas.

Las instalaciones de acción previa serán de dos tipos:

- Tipo A. Es una instalación seca en la que el puesto de control es activado por un sistema de detección automática, pero no por la operación de los rociadores.

- Tipo B. Es una instalación seca en la que el puesto de control es activado por un sistema de detección automática o por el funcionamiento de los rociadores.

Los rociadores se dispondrán, preferiblemente, en posición montante.

Para cualquier sistema, se mantendrá siempre un espacio libre debajo del deflector de techo de al menos:

A) RL y RO:

- 0,3 m para rociadores de pulverización plana.
- 0,5 en los demás casos.

B) REP y REA:

- 1,0 m.

Cuando los rociadores estén dispuestos de forma normal (alineados), la separación (S) entre rociadores de un mismo ramal, o la separación (D) entre ramales adyacentes, será la siguiente:

- 4,6 m máximo para riesgo ligero.
- 4,0 m máximo para riesgo ordinario.
- 3,7 m máximo para riesgo extraordinario.

Además, debe cumplirse que el producto SxD sea inferior a:

- 21 m² para riesgo ligero.
- 12 m² para riesgo ordinario.
- 9 m² para riesgo extraordinario.

Cuando los rociadores estén dispuestos al tresbolillo, la separación (S) entre rociadores de un

mismo ramal será la siguiente:

- 4,6 m máximo para riesgo ligero.
- 4,6 m máximo para riesgo ordinario.
- 3,7 m máximo para riesgo extraordinario.

Cuando los rociadores estén dispuestos de forma al tresbolillo, la separación (D) entre ramales adyacentes será la siguiente:

- 4,6 m máximo para riesgo ligero.
- 4,0 m máximo para riesgo ordinario.
- 3,7 m máximo para riesgo extraordinario.

La distancia a muros desde los rociadores más próximos a ellos será como máximo la mitad de S o D y siempre inferior a 2,00 m para distribución normal y a 2,30 m para distribución al tresbolillo.

No se instalarán rociadores a intervalos inferiores a 2 m. Siempre que sea posible se situarán con el deflector entre 7,5 y 15 cm bajo el techo. Nunca se instalarán a más de 30 cm bajo la parte inferior de los techos combustibles ni a más de 45 cm bajo los techos de Euroclase A1 o A2. La distancia entre el borde de las campanas de extracción y los rociadores más próximos no será superior a 1,5 m.

Los sistemas de rociadores serán diseñados de manera que ningún rociador se someta a una presión de trabajo o estática superior a 12 bar, salvo durante las pruebas. La velocidad media será inferior a 6 m/s en cualquier válvula o dispositivo de control de caudal o 10 m/s en cualquier otro punto del sistema.

La presión en el rociador más desfavorable cuando estén funcionando todos los rociadores del área de operación, será igual o superior a:

- 0,70 bar en RL.
- 0,35 bar en RO.
- 0,50 bar en REP y REA, excepto en el caso de rociadores intermedios.
- 2,00 bar para rociadores intermedios.

El caudal unitario de cada rociador se determina mediante la siguiente fórmula:

$$Q = k \sqrt{P}$$

Siendo:

Q: Caudal en l/min.

P: Presión en bar.

K: Constante en función del riesgo.

- 57 (Ø 10 mm) en RL.
- 80 (Ø 15 mm) en RO.
- 80 (Ø 15 mm) ó 115 (Ø 20 mm) en REP y REA cuando la densidad de diseño es ≤ 10 mm/min.
- 115 (Ø 20 mm) en REP y REA cuando la densidad de diseño es > 10 mm/min
- 80 (Ø 15 mm) ó 115 (Ø 20 mm) en REA, rociadores intermedios.

Según el tipo de riesgo se obtienen los siguientes caudales mínimos por rociador:

- Riesgo ligero: 10 mm (47,69 lpm), K: 57 y Pmin: 0,7 bar.
- Riesgo ordinario: 15 mm (47,33 lpm), K: 80 y Pmin: 0,35 bar.
- Riesgo extraordinario: 15 mm (56,57 lpm, k: 80, Pmin: 0,5 bar) ó 20 mm (81,32 lpm, k: 115, Pmin: 0,5 bar).

- Riesgo extraordinario REA, rociadores intermedios: 15 mm (113,14 lpm, k: 80, Pmin: 2 bar) ó 20 mm (162,63 lpm, k: 115, Pmin: 2 bar).

No se usará ningún diámetro inferior a 20 mm en RL y en RO y RE con tubo horizontal y montante conectando un rociador con $K \leq 80$. Para el resto de casos el diámetro mínimo será de 25 mm.

12. HIDRANTES EXTERIORES.

Son equipos ubicados en el exterior del edificio que permiten el ataque directo con mangueras. Se suelen utilizar en establecimientos industriales, en función de la configuración y riesgo intrínseco del edificio.

Existen diferentes tipos de hidrantes:

- Hidrantes de columna seca. La columna sólo se llena al abrir la válvula que cierra el paso del agua, accionada desde la parte superior, pero con el mecanismo de cierre en la parte inferior. Incorpora válvula de drenaje, para proceder a su vaciado una vez usado.

- Hidrantes de columna húmeda. La columna se encuentra llena de agua, por lo que las válvulas de apertura suelen estar directamente unidas a las salidas.

En ambos casos, las conexiones de salida normalizadas son:

Tipo 80 mm: Provisto de 2 bocas de 45 mm y una de 70 mm (Caudal total suministrado: 500 l/min).

Tipo 100 mm: Provisto de 2 bocas de 70 mm y una de 100 mm (Caudal total suministrado: 1.000 l/min).

- Hidrante bajo nivel de tierra. Se conectan por su parte inferior o de forma lateral a la red de distribución mediante brida. Disponen de un mecanismo de cierre accionado por llave de cuadrado de 25x25 mm. La arqueta queda protegida mediante una tapa de fundición. Se admite la posibilidad de que el hidrante sea húmedo o seco. Sólo está normalizado el hidrante tipo 100 mm (1.000 l/min), admitiéndose con 1 salida de 100 mm o con dos de 70 mm.

Se considera que los 500 l/min son suministrados por las 2 bocas de 45 mm o por la de 70 mm y los 1.000 l/min son suministrados por las 2 bocas de 70 mm o por la 100 mm. La presión mínima en las bocas de salida será de 5 bar cuando se estén descargando los caudales indicados. Aunque se diseñe una red en anillo, el cálculo se debe realizar para la situación más desfavorable, considerando que la red es abierta, pues pueden entrar en funcionamiento estando una parte de la red aislada por cualquier causa.

La zona protegida por un hidrante es la cubierta por un radio de 40 m, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante. Al menos uno de los hidrantes (situado a ser posible en la entrada) deberá tener una salida de 100 mm. La distancia desde un hidrante hasta el límite exterior del edificio o zona protegida, medida perpendicularmente a la fachada, será al menos de 5 m.

13. PLANOS.

En el documento correspondiente de este proyecto, se adjuntan cuantos planos se han estimado necesarios con los detalles suficientes de las instalaciones que se han proyectado, con claridad y objetividad.

14. CONCLUSION.

Expuesto el objeto y la utilidad del presente proyecto, esperamos que el mismo merezca la aprobación de la Administración y el Ayuntamiento, dándonos las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

ESTUDIO DE SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO.

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados

- regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
 - El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
 - Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
 - Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

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

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

2.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

3.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

3.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

3.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

3.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien

ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

3.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

4.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Instalación de Protección contra Incendios por Agua* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación y l) Trabajos de pintura y de limpieza**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.

- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

4.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Encofrados.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilera metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufre estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

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

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

4.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriestrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonces, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablonces, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

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

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

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

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

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

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

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

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

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

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

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

4.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

5.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

5.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

5.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

5.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

5.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS.

1- CONSIDERACION DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS IMPLANTADAS EN LA INSTALACION.

EXTINTORES PORTATILES.

Son necesarios.

- Eficacia 21A-113B.
- Ubicación en cada planta. Cada 15 m de recorrido, desde todo origen de evacuación.
- Ubicación en locales de riesgo especial:
- Recorrido máximo hasta alguno de ellos: 15 m si el riesgo es medio o bajo y 10 m si es alto.
- 1 en exterior, próximo a la puerta.

COLUMNA SECA.

No es necesaria.

DETECCION Y ALARMA.

Son necesarias.

Detectores en locales de riesgo alto.

BOCAS INCENDIO EQUIPADAS.

Son necesarios.

- BIES 25 mm de uso general.
- BIES 45 mm en locales de riesgo alto con riesgo dominante debido a materias combustibles sólidas.
- Simultaneidad funcionamiento: 2 BIES hidráulicamente más desfavorables.
- Presión punta lanza: 2 bar.
- Autonomía: 60 minutos.

HIDRANTES EXTERIORES.

Son necesarios.

Nº mínimo: 1.

ASCENSOR EMERGENCIA.

No es necesario.

INSTALACION AUTOMATICA EXTINCION.

No son necesarios.

- Rociadores en cocinas con potencia instalada, en aparatos destinados a preparación de alimentos, superior a 50 KW.
- Riesgo ligero: Carga de fuego y combustibilidad bajas.
- Densidad de diseño: 2.25 l/min·m².
- Area supuesta funcionamiento (tubería mojada): 84 m².
- Superficie máxima rociador: 21 m².
- Diámetro rociador = 10 mm; k = 57; Pres. min. = 0.7 bar; caudal suministrado = 47.69 l/min.
- Simultaneidad funcionamiento: 4 rociadores hidráulicamente más desfavorables.
- Autonomía: 30 minutos.

- Riesgo ordinario 1: Carga de fuego y combustibilidad medias.
- Densidad de diseño: 5 l/min·m².
- Area supuesta funcionamiento (tubería mojada): 72 m².
- Superficie máxima rociador: 12 m².
- Diámetro rociador = 15 mm; k = 80; Pres. min. = 0.57 bar; caudal suministrado = 60.4 l/min.
- Simultaneidad funcionamiento: 6 rociadores hidráulicamente más desfavorables.
- Autonomía: 60 minutos.

2- CARGA DE FUEGO.

El calculo de carga a fuego, ponderada y corregida en función de las actividades que estan dentro del mismo sector será:

AJUNTAMENT DE SANT CELONI

CENTRO DE FORMACION BAIX MONTSENY, S.AX SALA
C/MONTSERRAT ESQUINA C/VALLS
SANT CELONI -
14 / 1 / 2009

CALCULO DE CARGA A FUEGO, PONDERADA Y CORREGIDA EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES

actividades de almacenamiento

$$Q_s = \frac{\sum q_{vi} C_i h_i S_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{)}$$

actividades de producción

$$Q_s = \frac{\sum q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{)}$$

Donde:

QS= densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m2.

qvi= carga de fuego(actividad de almacenamiento), aportada por cada m3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m3.

qsi= carga de fuego(actividad de producción), aportada por cada m2 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m2.

Ci= 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.

hi= altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

Si= superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m2.

Ra= coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A= superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m2.

Datos generales del del establecimiento

La supercicie total del sector o establecimiento, A = 2383.71 m2

Datos de las actividades

id	Tipo	Actividad industrial	Ra	qvi o qsi	Ci	hi	Si	Suma
				MJ/m3 o MJ/m2				
1	Produc.	Talleres electricos	1.5	600	1.3		125.44	97843.2
2	Produc.	Archivos	2	4200	1.6		27.34	183724.8
3	Produc.	Almacenes de talleres, etc.	2	1200	1.3		27.02	42151.2
4	Produc.	Ofcinas tecnicas	1	600	1		398.7	239220
5	Produc.	Bibliotecas	1	2000	1.3		52.17	135642
6	Produc.	Ofcinas tecnicas	1	600	1		52.86	31716
7	Produc.	Ofcinas tecnicas	1	600	1		329.68	197808
8	Produc.	Ofcinas tecnicas	1	600	1		488.2	292920
9	Produc.	Ofcinas tecnicas	1	600	1		488.2	292920
			Total				1513945.2	

El mayor riesgo de activación, cuya actividad ocupa al menos el 10% de la superficie Total **Ra** 1

$$QS = 1513945.2 / 2383.71 \times 1 = 635 \text{ MJ/m}^2$$

BAJO NIVEL 2

3- PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACION SEGÚN DECRETO 136/1999 ANEXO IV-B.

Será objeto de otro documento específico.

4- CALCULOS HIDRAULICOS DEL SISTEMA DE CONTRAINCENDIOS BIE25.

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\rho); \rho = \rho \times g; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

- H = Altura piezométrica (mca).
- z = Cota (m).
- P/ρ = Altura de presión (mca).
- ρ = Peso específico fluido.
- ρ = Densidad fluido (kg/m³).
- g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².
- h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

Tuberías.

$$h_f = [(12,021 \times 10^9 \times L) / (C^{1,85} \times D^{4,87})] \times Q^{1,85}$$

Siendo:

- C = Constante de HAZEN_WILLIAMS.
- L = Longitud equivalente de tubería (m).
- D = Diámetro de tubería (mm).
- Q = Caudal (l/s).

BIES.

$$h(\text{mca}) = C_{BIE} \times Q^2(\text{l/s})$$

C_{BIE} = Coeficiente total BIE.

Rociador Automático.

$$Q(\text{l/min}) = k \times \sqrt{P(\text{bar})}$$

k = Coeficiente rociador

Datos Generales

- Densidad fluido: 1.000 kg/m³
- Viscosidad cinemática del fluido: 0,000011 m²/s
- Pérdidas secundarias: 20 %
- Velocidad máxima: 10 m/s
- Presión dinámica mínima:
 - BIE; P_{mínima-boquilla}(bar): 2 ; P_{máxima-boquilla}(bar): 5
 - HIDRANTE EXTERIOR; P_{mínima}(bar): 5
 - ROCIADOR AUTOMATICO; P_{mínima}(bar):
 - LIGERO: 0,7 ; ORDINARIO: 0,57 ; EXTRAORDINARIO: 0,5

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Material	C	Q(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
1	1	2	4,06	Acero	120	3,9094	65	68,9	0,116	1,05
5	2	4	8,71	Acero	120	2,005	65	68,9	0,072	0,54

3	3	4	2,34	Acero	120	-2,005	40	41,9	0,219	1,45*
4	4	5	21,38	Acero	120	0	40	41,9	0	0
5	6	2	3	Acero	120	0	65	68,9	0	0
6	6	8	9,05	Acero	120	0	65	68,9	0	0
7	8	7	2,5	Acero	120	0	40	41,9	0	0
8	8	9	21,75	Acero	120	0	40	41,9	0	0
9	10	11	11,21	Acero	120	0	65	68,9	0	0
10	11	12	8,33	Acero	120	0	40	41,9	0	0
11	11	13	22,78	Acero	120	0	40	41,9	0	0
12	2	10	3	Acero	120	1,9045	65	68,9	0,023	0,51
13	14	15	11,72	Acero	120	1,9045	65	68,9	0,089	0,51
14	15	16	7,19	Acero	120	0	40	41,9	0	0
15	15	17	22,68	Acero	120	1,9045	40	41,9	1,931	1,38
16	10	14	3,5	Acero	120	1,9045	65	68,9	0,026	0,51

Nudo	Cota(m)	Factor K	□(mm)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Pdinám. (bar)	Pboquilla (bar)	Caudal (l/s)	Caudal (l/min)
1	3			83	80	7,843		3,909	234,566
2	4,5			82,88	78,384	7,685		0	0
3	3		BIE 25	82,59	79,593	7,803	4,966	-2,005	-120,297
4	3			82,81	79,812	7,825		0	0
5	3		BIE 25	82,81	79,812	7,825		0	0
6	1,5			82,88	81,384	7,979		0	0
7	0		BIE 25	82,88	82,884	8,126		0	0
8	0			82,88	82,884	8,126		0	0
9	0		BIE 25	82,88	82,884	8,126		0	0
10	7,5			82,86	75,361	7,388		0	0
11	6			82,86	76,861	7,535		0	0
12	6		BIE 25	82,86	76,861	7,535		0	0
13	6		BIE 25	82,86	76,861	7,535		0	0
14	11			82,83	71,835	7,043		0	0
15	9			82,75	73,746	7,23		0	0
16	9		BIE 25	82,75	73,746	7,23		0	0
17	9		BIE 25	80,82	71,816*	7,041*	4,48	-1,904	-114,269

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.

Altura piezométrica en cabecera(mca): 83

Caudal total en cabecera (l/min): 234,57

Caudal BIES (l/min): 234,57

Reserva BIES (l): 14.073,97

P mínima BIES-Boquilla (bar): 4,48 ; Nudo: 17

PLIEGO DE CONDICIONES.

Condiciones Generales.

1. AMBITO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones de protección contra incendios por agua, cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente proyecto.

2. DISPOSICIONES GENERALES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, R.D. 1942/1993 de 5 de Noviembre (B.O.E. de 14 de diciembre de 1993).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SI "Seguridad en caso de incendio".
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales, R.D. 2276/2004, de 3 de diciembre, BOE 17-12-04.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IPF-IFA.
- Reglas Técnicas del CEPREVEN (Centro de prevención de Daños y Pérdidas).
- Norma UNE-EN 671-1:1995 sobre Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas (BIES 25 mm).
- Norma UNE-EN 671-2:1995 sobre Bocas de incendio equipadas con mangueras planas (BIES 45 mm).
- Norma UNE 23.091 de mangueras de impulsión para la lucha contra incendios.
- Norma UNE 23.400 para racores de conexión de 25, 45, 70 y 100 mm.
- Norma UNE 23410-1:1994 sobre Lanzas-boquilla de agua para la lucha contra incendios.
- Norma UNE 23.500:1990 para sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- Norma UNE-EN 12845:2004 sobre Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimientos.
- Norma EN 12259-1-2-3-4-5 sobre Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada.
- Normas UNE 23-405-90, 23-406-90 y 23-407-90 para hidrantes.
- Norma UNE 23008-2:1998 sobre Concepción de las instalaciones de pulsadores manuales de alarma de incendio.
- Normas UNE 23032, 23033, 23034 y 23035 sobre Seguridad contra incendios.
- Normas UNE-EN 1363, 1364, 1365, 1366, 1634 y 13381 sobre Ensayos de resistencia al fuego.
- Norma UNE-EN 13501 sobre Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.
- Normas UNE EN 1182, 1187, 1716, 9239-1, 11925-2, 13823, 13773, 13772, 1101, 1021-1, 1021-2 y 23727 sobre Ensayos de Reacción al fuego.
- Norma UNE-EN 26184 sobre Sistemas de protección contra explosiones.
- Norma UNE-EN 3-7:2004 sobre Extintores portátiles de Incendios.
- Normas UNE 23.501, 23.502, 23.503, 23.504, 23.505, 23.506 y 23.507 para sistemas de extinción por agua pulverizada.
- Normas UNE 23.521, 23.522, 23.523, 23.524, 23.525 y 23.526 para sistemas de extinción por espuma física de baja expansión.
- Normas UNE 23.541, 23.542, 23.543 y 23.544 para sistemas de extinción por polvo.
- Normas UNE 23585 y 12101 sobre Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos.
- Normas UNE-EN 1125, 179, 1154, 1155 y 1158 sobre Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego.
- Normas UNE 23033-1, 23034 y 23035-4 sobre Señalización en la Seguridad contra incendios.
- Norma EN 54-1-2-3-4-5-10-11 sobre Sistemas de detección y alarma de incendios.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Agua.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

2.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, guantes, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

2.3. SEGURIDAD PUBLICA.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.1. DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

3.3. CONDICIONES GENERALES.

El Contratista deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los Planos, de acuerdo al número, características, tipos y dimensiones definidos en las Mediciones y, eventualmente, en los cuadros de características de los Planos.

En caso de discrepancias de cantidades entre Planos y Mediciones, prevalecerá lo que esté indicado en los Planos. En caso de discrepancias de calidades, este Documento tendrá preferencia sobre cualquier otro.

En caso de dudas sobre la interpretación técnica de cualquier documento del Proyecto, la DO hará prevalecer su criterio.

Materiales complementarios de la instalación, usualmente omitidos en Planos y Mediciones, pero necesarios para el correcto funcionamiento de la misma, como oxígeno, acetileno, electrodos, minio, pinturas, patillas, estribos, manguitos pasamuros, estopa, cáñamo, lubricantes, bridas, tornillos, tuercas, amianto, toda clase de soportes, etc, deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

Todos los materiales y equipos suministrados por el Contratista deberán ser nuevos y de la calidad exigida por este PCT, salvo cuando en otra parte del Proyecto, p.e. el Pliego de Condiciones Particulares, se especifique la utilización de material usado.

La oferta incluirá el transporte de los materiales a pié de obra, así como la mano de obra para el montaje de materiales y equipos y para las pruebas de recepción, equipada con las debidas herramientas, utensilios e instrumentos de medida.

El Contratista suministrará también los servicios de un Técnico competente que estará a cargo de la instalación y será el responsable ante la Dirección Facultativa o Dirección de Obra, o la persona delegada, de la actuación de los técnicos y operarios que llevarán a cabo la labor de instalar, conectar, ajustar, arrancar y probar cada equipo, sub-sistema y el sistema en su totalidad hasta la recepción.

La DO se reserva el derecho de pedir al Contratista, en cualquier momento, la sustitución del Técnico responsable, sin alegar justificaciones.

El Técnico presenciará todas las reuniones que la DO programe en el transcurso de la obra y tendrá suficiente autoridad como para tomar decisiones en nombre del Contratista.

En cualquier caso, los trabajos objeto del presente Proyecto alcanzarán el objetivo de realizar una instalación completamente terminada, probada y lista para funcionar.

3.4. PLANIFICACION Y COORDINACION.

A los quince días de la adjudicación de la obra y en primera aproximación, el Contratista deberá presentar los plazos de ejecución de al menos las siguientes partidas principales de la obra:

- planos definitivos, acopio de materiales y replanteo.
- montaje y pruebas parciales de las redes de agua.
- montaje de salas de máquinas.
- montaje cuadros eléctricos y equipos de control.
- ajustes, puestas en marcha y pruebas finales.

Sucesivamente y antes del comienzo de la obra, el Contratista adjudicatario, previo estudio detallado de los plazos de entrega de equipos, aparatos y materiales, colaborará con la DO para asignar fechas exactas a las distintas fases de la obra.

La coordinación con otros contratistas correrá a cargo de la DO, o persona o entidad delegada por la misma.

3.5. ACOPIO DE MATERIALES.

De acuerdo con el plan de obra, el Contratista irá almacenando en lugar preestablecido todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales quedarán protegidos contra golpes, malos tratos y elementos climatológicos, en la medida que su constitución o valor económico lo exijan.

El Contratista quedará responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional. La vigilancia incluye también las horas nocturnas y los días festivos, si en el Contrato no se estipula lo contrario.

La DO tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los lugares de almacenamiento de los materiales para su reconocimiento previo, pudiendo ser aceptados o rechazados según su calidad y estado, siempre que la calidad no cumpla con los requisitos marcados por este PCT y/o el estado muestre claros signos de deterioro.

Cuando algún equipo, aparato o material ofrezca dudas respecto a su origen, calidad, estado y aptitud para la función, la DO tendrá el derecho de recoger muestras y enviarlas a un laboratorio oficial, para realizar los ensayos pertinentes con gastos a

cargo del Contratista. Si el certificado obtenido es negativo, todo el material no idóneo será rechazado y sustituido, a expensas del Contratista, por material de la calidad exigida.

Igualmente, la DO podrá ordenar la apertura de calas cuando sospeche la existencia de vicios ocultos en la instalación, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

3.6. INSPECCION Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE.

Antes de comenzar los trabajos de montaje, el Contratista deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conducciones.

En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en Planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la Normativa vigente y a las buenas reglas del arte, el Contratista deberá notificar las anomalías a la DO para las oportunas rectificaciones.

3.7. PLANOS, CATALOGOS Y MUESTRAS.

Los Planos de Proyecto en ningún caso deben considerarse de carácter ejecutivo, sino solamente indicativo de la disposición general del sistema mecánico y del alcance del trabajo incluido en el Contrato.

Para la exacta situación de aparatos, equipos y conducciones el Contratista deberá examinar atentamente los planos y detalles de los Proyectos arquitectónico y estructural.

El Contratista deberá comprobar que la situación de los equipos y el trazado de las conducciones no interfiera con los elementos de otros contratistas. En caso de conflicto, la decisión de la DO será inapelable.

El Contratista deberá someter a la DO, para su aprobación, dibujos detallados, a escala no inferior a 1:20, de equipos, aparatos, etc, que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación.

Los planos de detalle pueden ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del aparato, siempre que la información sea suficientemente clara.

Ningún equipo o aparato podrá ser entregado en obra sin obtener la aprobación por escrito de la DO.

En algunos casos y a petición de la DO, el Contratista deberá entregar una muestra del material que pretende instalar antes de obtener la correspondiente aprobación.

El Contratista deberá someter los planos de detalle, catálogos y muestras a la aprobación de la DO con suficiente antelación para que no se interrumpa el avance de los trabajos de la propia instalación o de los otros contratistas.

La aprobación por parte de la DO de planos, catálogos y muestras no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento de la instalación se refiere.

3.8. VARIACIONES DE PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES.

El Contratista podrá proponer, al momento de presentar la oferta, cualquier variante sobre el presente Proyecto que afecte al sistema y/o a los materiales especificados, debidamente justificada.

La aprobación de tales variantes queda a criterio de la DO, que las aprobará solamente si redundan en un beneficio económico de inversión y/o explotación para la Propiedad, sin merma para la calidad de la instalación.

La DO evaluará, para la aprobación de las variantes, todos los gastos adicionales producidos por ellas, debidos a la consideración de la totalidad o parte de los Proyectos arquitectónico, estructural, mecánico y eléctrico y, eventualmente, a la necesidad de mayores cantidades de materiales requeridos por cualquiera de las otras instalaciones.

Variaciones sobre el proyecto pedidas, por cualquier causa, por la DO durante el curso del montaje, que impliquen cambios de cantidades o calidades e, incluso, el desmontaje de una parte de la obra realizada, deberán ser efectuadas por el Contratista después de haber pasado una oferta adicional, que estará basada sobre los precios unitarios de la oferta y, en su caso, nuevos precios a negociar.

3.9. COOPERACION CON OTROS CONTRATISTAS.

El Contratista deberá cooperar plenamente con otras empresas, bajo la supervisión de la DO, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

Si el Contratista pone en obra cualquier material o equipo antes de coordinar con otros oficios, en caso de surgir conflictos deberá corregir su trabajo, sin cargo alguno para la Propiedad.

3.10. PROTECCION.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y equipos de desperfectos y daños durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados.

En particular, deberá evitar que los materiales aislantes puedan mojarse o, incluso, humedecerse.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, el almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Igualmente, si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, éstas deberán recubrirse con pintura anti-oxidante, que deberá ser eliminada al momento del acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia materiales frágiles y delicados, como materiales aislante, equipos de control, medida, etc, que deberán quedar especialmente protegidos.

El Contratista será responsable de sus materiales y equipos hasta la Recepción Provisional de la obra.

3.11. LIMPIEZA DE LA OBRA.

Durante el curso del montaje de sus instalaciones, el Contratista deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de tuberías, conductos y materiales aislantes, embalajes, etc.

Asimismo, al final de la obra, deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales (aparatos sanitarios, griferías, radiadores, convectores, ventiloconectores, cajas reductoras, etc), equipos de salas de máquinas (calderas, quemadores, bombas, maquinaria frigorífica, unidades de tratamiento de aire, etc), instrumentos de medida y control y cuadros eléctricos, dejándolos en perfecto estado.

3.12. ANDAMIOS Y APAREJOS.

El Contratista deberá suministrar la mano de obra y aparatos, como andamios y aparejos, necesarios para el movimiento horizontal y vertical de los materiales ligeros en la obra desde el lugar de almacenamiento al de emplazamiento.

El movimiento del material pesado y/o voluminoso, como calderas, radiadores, unidades de tratamiento de aire, plantas frigoríficas, conductos, tuberías, etc, desde el camión hasta el lugar de emplazamiento definitivo, se realizará con los medios de la empresa constructora, bajo la supervisión y responsabilidad del Contratista, salvo cuando en otro Documento se indique que esta tarea está a cargo del mismo Contratista.

3.13. OBRAS DE ALBAÑILERIA.

La realización de todas las obras de albañilería necesarias para la instalación de materiales y equipos estará a cargo de la empresa constructora, salvo cuando en otro Documento se indique que esta tarea está a cargo del mismo Contratista.

Tales obras incluyen aperturas y cierres de rozas y pasos de muros, recibido a fábricas de soportes, cajas, rejillas, etc, perforación y cierres de elementos estructurales horizontales y verticales, ejecución y cierres de zanjas, ejecución de galerías, bancadas, forjados flotantes, pinturas, alicatados, etc.

En cualquier caso, estos trabajos deberán realizarse bajo la responsabilidad del Contratista que suministrará, cuando sea necesario, los planos de detalles.

La fijación de los soportes, por medios mecánicos o por soldadura, a elementos de albañilería o de estructura del edificio, será efectuada por el Contratista siguiendo estrictamente las instrucciones que, al respecto, imparta la DO.

3.14. ENERGIA ELECTRICA Y AGUA.

Todos los gastos relativos al consumo de energía eléctrica y agua por parte del Contratista para la realización de los trabajos de montaje y para las pruebas parciales y totales correrán a cuenta de la empresa constructora, salvo cuando en otro Documento se indique lo contrario.

El Contratista dará a conocer sus necesidades de potencia eléctrica a la empresa constructora antes de tomar posesión de la obra.

3.15. RUIDOS Y VIBRACIONES.

Toda la maquinaria deberá funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que, en opinión de la DO, puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos exigidos por las Ordenanzas Municipales.

Las correcciones que, eventualmente, se introduzcan para reducir ruidos y vibraciones deben ser aprobadas por la DO y conformarse a las recomendaciones del fabricante del equipo (atenuadores de vibraciones, silenciadores acústicos, etc).

Las conexiones entre canalizaciones y equipos con partes en movimiento deberán realizarse siempre por medio de elementos flexibles, que impidan eficazmente la propagación de las vibraciones.

3.16. ACCESIBILIDAD.

El Contratista hará conocer a la DO, con suficiente antelación, las necesidades de espacio y tiempo para la realización del montaje de sus materiales y equipos en patinillos, falsos techos y salas de máquinas.

A este respecto, el Contratista deberá cooperar con la empresa constructora y los otros contratistas, particularmente cuando los trabajos a realizar estén en el mismo emplazamiento.

Los gastos ocasionados por los trabajos de volver a abrir falsos techos, patinillos, etc, debidos a la omisión de dar a conocer a tiempo sus necesidades, correrán a cargo del Contratista.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra deberán ser desmontables e instalarse en lugares visibles y accesibles, en particular cuando cumplan funciones de seguridad.

El Contratista deberá situar todos los equipos que necesitan operaciones periódicas de mantenimiento en un emplazamiento que permita la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la Reglamentación vigente y los recomendados por el fabricante.

El Contratista deberá suministrar a la empresa constructora la información necesaria para el exacto emplazamiento de puertas o paneles de acceso a elementos ocultos de la instalación, como válvulas, compuertas, unidades terminales, elementos de control, etc.

3.17. CANALIZACIONES.

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades, etc.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de dirección o sección y derivaciones se realizará con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.

Para las tuberías, en particular, se tomarán las precauciones necesarias a fin de que conserven, una vez instaladas, su sección de forma circular.

Las tuberías deberán soportarse de tal manera que en ningún caso quede interrumpido el aislamiento térmico.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos deberá interponerse un material flexible no metálico.

En cualquier caso, el soporte no podrá impedir la libre dilatación de la tubería, salvo cuando se trate de un punto fijo.

Las tuberías enterradas llevarán la protección adecuada al medio en que están inmersas, que en ningún caso impedirá el libre juego de dilatación.

3.18. MANGUITOS PASAMUROS.

El Contratista deberá suministrar y colocar todos los manguitos a instalar en la obra de albañilería o estructural antes de que estas obras estén construidas. El Contratista será responsable de los daños provocados por no expresar a tiempo sus necesidades o indicar una situación incorrecta de los manguitos.

El espacio entre el manguito y la conducción deberá rellenarse con una masilla plástica, aprobada por la DO, que selle completamente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. Además, cuando el manguito pase a través de un elemento corta-fuego, la resistencia al fuego del material de relleno deberá ser al menos igual a la del elemento estructural. En algunos casos, se podrá exigir que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deberán acabar a ras del elemento de obra; sin embargo, cuando pasen a través de forjados, sobresaldrán 15 mm por la parte superior.

Los manguitos serán construidos con chapa de acero galvanizado de 6/10 mm de espesor o con tubería de acero galvanizado, con dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la conducción con su aislamiento térmico. De otra parte, la holgura no podrá ser superior a 3 cm a lo largo del perímetro de la conducción.

No podrá existir ninguna unión de tuberías en el interior de manguitos pasamuros.

3.19. PROTECCION DE PARTES EN MOVIMIENTO.

El Contratista deberá suministrar protecciones a todo tipo de maquinaria en movimiento, como transmisiones de potencia, rodetes de ventiladores, etc, con las que pueda tener lugar un contacto accidental. Las protecciones deben ser de tipo desmontable para facilitar las operaciones de mantenimiento.

3.20. PROTECCION DE ELEMENTOS A TEMPERATURA ELEVADA.

Toda superficie a temperatura elevada, con la que pueda tener lugar un contacto accidental, deberá protegerse mediante un aislamiento térmico calculado de tal manera que su temperatura superficial no sea superior a 60 grados centígrados.

3.21. CUADROS Y LINEAS ELECTRICAS.

El Contratista suministrará e instalará los cuadros eléctricos de protección, maniobra y control de todos los equipos de la instalación mecánica, salvo cuando en otro Documento se indique otra cosa.

El Contratista suministrará e instalará también las líneas de potencia entre los cuadros antes mencionados y los motores de la instalación mecánica, completos de tubos de protección, bandejas, cajas de derivación, empalmes, etc, así como el cableado para control, mandos a distancia e interconexiones, salvo cuando en otro Documento se indique otra cosa.

La instalación eléctrica cumplirá con las exigencias marcadas por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La Empresa Instaladora Eléctrica será responsable de la alimentación eléctrica a todos los cuadros arriba mencionados, que estará constituida por 3 fases, neutro y tierra. El conexionado entre estos cables y los cuadros estará a cargo del Contratista.

El Contratista deberá suministrar a la Empresa Instaladora Eléctrica la información necesaria para las acometidas a sus cuadros, como el lugar exacto de emplazamiento, la potencia máxima absorbida y, cuando sea necesario, la corriente máxima absorbida y la caída de tensión admisible en régimen transitorio.

Salvo cuando se exprese lo contrario en la Memoria del Proyecto, las características de la alimentación eléctrica serán las siguientes: tensión trifásica a 380 V entre fases y 220 V entre fases y neutro, frecuencia 50 Hz.

3.22. PINTURAS Y COLORES.

Todas las conducciones de una instalación estarán señalizadas de acuerdo a lo indicado en las normas UNE, con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de la misma o, en su caso, de su aislamiento térmico.

Los equipos y aparatos mantendrán los mismos colores de fábrica. Los desperfectos, debidos a golpes, raspaduras, etc, serán arreglados en obra satisfactoriamente a juicio de la DO.

En la sala de máquinas se dispondrá el código de colores enmarcado bajo cristal, junto al esquema de principio de la instalación.

3.23. IDENTIFICACION.

Al final de la obra, todos los aparatos, equipos y cuadros eléctricos deberán marcarse con una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán nombre y número del aparato.

La escritura deberá ser de tipo indeleble, pudiendo sustituirse por un grabado. Los caracteres tendrán una altura no menor de 50 mm.

En los cuadros eléctricos todos los bornes de salida deberán tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

Todos los equipos y aparatos importantes de la instalación, en particular aquellos que consumen energía, deberán venir equipados de fábrica, en cumplimiento de la normativa vigente, con una placa de identificación, en la que se indicarán sus características principales, así como nombre del fabricante, modelo y tipo. En las especificaciones de cada aparato o equipo se indicarán las características que, como mínimo, deberán figurar en la placa de identificación.

Las placas se fijarán mediante remaches o soldadura o con material adhesivo, de manera que se asegure su inamovilidad, se situarán en un lugar visible y estarán escritas con caracteres claros y en la lengua o lenguas oficiales españolas.

3.24. LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCION.

Todas las redes de distribución de agua en circuito cerrado o abierto deberán ser internamente limpiadas antes de su funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Durante el montaje se habrá puesto extremo cuidado en evitar la introducción de materias extrañas dentro de tubería y equipos, protegiendo sus aperturas con adecuados tapones. Antes de su instalación, tuberías, accesorios y válvulas deberán ser examinados y limpiados.

Cuando se haya completado la instalación de una red de distribución de un fluido caloportador, el Contratista deberá llenarla con una solución acuosa detergente. A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua al menos durante dos horas. Después se vaciará la red y se enjuagará con agua limpia procedente de la alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de agua refrigerada y caliente (hasta 100°), una vez completada la limpieza y llenada la red, se comprobará que el agua del circuito tenga un PH ligeramente alcalino, alrededor de 7,5. Si el PH tuviese que ser ácido, se repetirá la operación de limpieza tantas veces como sea necesario.

Después de haber completado las pruebas de estanquidad de una red de distribución de agua sanitaria y antes de poner el sistema en operación, la red deberá desinfectarse, rellenándola en su totalidad con una solución que contenga, al menos, 50 partes por millón de cloro libre. Se somete el sistema a una presión de 4 bar y, durante 6 horas por lo menos, se irán abriendo todos los grifos, uno por uno, para que el cloro actúe en todos los ramales de la red.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana más, hasta tanto se juzgue completada la eliminación de las partículas más finas que puede retener el tamiz de la malla.

La limpieza interior de las redes de distribución de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

Se pondrán en marcha los ventiladores hasta tanto el aire a la salida de las aperturas presente el aspecto, a simple vista, de no contener polvo.

3.25. PRUEBAS.

El Contratista pondrá a disposición todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, efectuadas según se indicará a continuación para las pruebas finales y, para las pruebas parciales, en otros capítulos de este PCT.

Las pruebas parciales estarán precedidas de una comprobación de los materiales al momento de su recepción en obra.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de la normativa en vigor, nacional o extranjera, su recepción se realizará comprobando, únicamente sus características aparentes.

Cuando el material o equipo esté instalado, se comprobará que el montaje cumple con las exigencias marcadas en la respectiva especificación (conexiones hidráulicas y eléctricas, fijación a la estructura del edificio, accesibilidad, accesorios de seguridad y funcionamiento, etc).

Sucesivamente, cada material o equipo participará también de las pruebas parciales y totales del conjunto de la instalación (estanquidad, funcionamiento, puesta a tierra, aislamiento, ruidos y vibraciones, etc).

3.26. PRUEBAS FINALES.

Una vez la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y que haya sido ajustada y equilibrada de acuerdo a lo indicado en las normas UNE, se deberán realizar las pruebas finales del conjunto de la instalación y según indicaciones de la DO cuando así se requiera.

3.27. RECEPCION PROVISIONAL.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

Al momento de la Recepción Provisional, el Contratista deberá entregar a la DO la siguiente documentación:

- Una copia reproducible de los planos definitivos, debidamente puestos al día, comprendiendo como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de sala de máquinas y los planos de plantas donde se deberá indicar el recorrido de las conducciones de distribución de los fluidos caloportadores y la situación de las unidades terminales.
- Una Memoria de la instalación, en la que se incluyen las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.
- Una relación de todos los materiales y equipos empleados, indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento.
- Un esquema de principio de impresión indeleble para su colocación en sala de máquinas, enmarcado bajo cristal.
- El Código de colores, en color, enmarcado bajo cristal.
- El Manual de Instrucciones.
- El certificado de la instalación presentado ante la Consejería de Industria y Energía de la Comunidad Autónoma.

- El Libro de Mantenimiento.
- Lista de repuestos recomendados y planos de despiece completo de cada unidad.

La DO entregará los mencionados documentos al Titular de la instalación, junto con las hojas recopilativas de los resultados de las pruebas parciales y finales y el Acta de Recepción, firmada por la DO y el Contratista.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

3.28. PERIODOS DE GARANTIA.

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

3.29. RECEPCION DEFINITIVA.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

3.30. PERMISOS.

El Contratista deberá gestionar con todos los Organismos Oficiales competentes (nacionales, autonómico, provinciales y municipales) la obtención de los permisos relativos a las instalaciones objeto del presente proyecto, incluyendo redacción de los documentos necesarios, visado por el Colegio Oficial correspondiente y presencia durante las inspecciones.

3.31. ENTRENAMIENTO.

El Contratista deberá adiestrar adecuadamente, tanto en la explotación como en el mantenimiento de las instalaciones, al personal que en número y cualificación designe la Propiedad.

Para ello, por un periodo no inferior a lo que se indique en otro Documento y antes de abandonar la obra, el Contratista asignará específicamente el personal adecuado de su plantilla para llevar a cabo el entrenamiento, de acuerdo con el programa que presente y que deberá ser aprobado por la DO.

3.32. REPUESTOS, HERRAMIENTAS Y UTILES ESPECIFICOS.

El Contratista incorporará a los equipos los repuestos recomendados por el fabricante para el periodo de funcionamiento que se indica en otro Documento, de acuerdo con la lista de materiales entregada con la oferta.

3.33. SUBCONTRATACION DE LAS OBRAS.

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra (construcción y montaje de conductos, montaje de tuberías, montaje de equipos especiales, construcción y montaje de cuadros eléctricos y tendido de líneas eléctricas, puesta a punto de equipos y materiales de control, etc).

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

3.34. RIESGOS.

Las obras se ejecutarán, en cuanto a coste, plazo y arte, a riesgo y ventura del Contratista, sin que esta tenga, por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, perjuicios o averías. El Contratista no podrá alegar desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, etc.

El Contratista será responsable de los daños causados a instalaciones y materiales en caso de incendio, robo, cualquier clase de catástrofes atmosféricas, etc, debiendo cubrirse de tales riesgos mediante un seguro.

Asimismo, el Contratista deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil frente a terceros, por los daños y perjuicios que, directa o indirectamente, por omisión o negligencia, se puedan ocasionar a personas, animales o bienes como consecuencia de los trabajos por ella efectuados o por la actuación del personal de su plantilla o subcontratado.

3.35. RESCISION DEL CONTRATO.

Serán causas de rescisión del contrato la disolución, suspensión de pagos o quiebra del Contratista, así como embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

Serán asimismo causas de rescisión el incumplimiento repetido de las condiciones técnicas, la demora en la entrega de la obra por un plazo superior a tres meses y la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra.

La apreciación de la existencia de las circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la DO.

En los supuestos previstos en los párrafos anteriores, la Propiedad podrá unilateralmente rescindir el contrato sin pago de indemnización alguna y solicitar indemnización por daños y perjuicios, que se fijará en el arbitraje que se practique.

El Contratista tendrá derecho a rescindir el contrato cuando la obra se suspenda totalmente y por un plazo de tiempo superior a tres meses. En este caso, el Contratista tendrá derecho a exigir una indemnización del cinco por ciento del importe de la obra pendiente de realización, aparte del pago íntegro de toda la obra realizada y de los materiales situados a pié de obra.

3.36. PRECIOS.

El Contratista deberá presentar su oferta indicando los precios de cada uno de los Capítulos del documento "Mediciones".

Los precios incluirán todos los conceptos mencionados anteriormente.

Una vez adjudicada la obra, el Contratista elegido para su ejecución presentará, antes de la firma del Contrato, los precios unitarios de cada partida de materiales. Para cada capítulo, la suma de los productos de las cantidades de materiales por los precios unitarios deberán coincidir con el precio, presentado en fase de oferta, del capítulo.

Cuando se exija en el Contrato, el Contratista deberá presentar, para cada partida de material, precios descompuestos en material, transporte y mano de obra de montaje.

3.37. PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

3.38. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

4. DISPOSICION FINAL.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Condiciones y características técnicas de las tuberías

1. GENERALIDADES.

Las tuberías se identifican por la clase de material, el tipo de unión, el diámetro nominal DN (en mm o pulgadas), el diámetro interior (en mm) y la presión nominal de trabajo PN (en bar), de la que depende el espesor del material.

Las tuberías llevarán marcadas de forma indeleble y a distancias convenientes el nombre del fabricante, así como la norma según la cual están fabricadas.

Antes del montaje deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o de cualquier manera dañadas.

Las tuberías se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras, y arrastre que podrían dañar la resistencia mecánica, las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión.

Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanquidad, lubricantes, líquidos limpiadores, adhesivos, etc, se guardarán en locales cerrados.

2. MATERIALES Y APLICACIONES.

La calidad de los distintos materiales para tuberías y accesorios queda definida por las normas que se indican a continuación y que deben considerarse como parte integrante de este PCT.

2.1. ACERO SIN RECUBRIMIENTO.

Las normas UNE aplicables para tuberías de acero sin recubrimiento y sus accesorios son las siguientes:

- 19.001 (52). Tuberías. Cuadro sinóptico.
- 19.002 (52). Tuberías. Escalonamiento de presiones. Presión nominal. Presión de trabajo. Presión de prueba.
- 19.003 (52). Tuberías. Diámetros nominales de paso.
- 19.009 (84). Rosca para tubos en uniones con estanquidad en las juntas. Medidas y tolerancias.
- 19.010 (52). Tubos. Cuadro sinóptico.
- 19.011 (86). Tubos lisos de acero, soldados o sin soldadura. Tablas generales de medidas y masas por metro lineal.
- 19.040 (75). Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie normal.
- 19.041 (75). Tubos roscables de acero de uso general. Medida y masas. Serie reforzada.
- 19.042 (75). Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie ligera.
- 19.043 (75). Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie extraligera.
- 19.044 (73). Tubos para calderas. Diámetros, tolerancias y masas por metro.
- 19.045 (75). Tubos soldados roscables. Características.
- 19.046 (75). Tubos sin soldadura roscables. Características.
- 19.049 (84). Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
- 19.050 (75). Tubos soldados con extremos lisos, de uso general, de acero no aleado, destinados a la conducción. Características. Tubos sin prescripciones de calidad.
- 19.051 (85). Tubos de acero soldados, no galvanizados, para instalaciones interiores de agua.
- 19.052 (85). Tubos de acero sin soldadura, no galvanizados, para instalaciones interiores de agua.
- 19.053 (75). Tubos sin soldadura, de extremos lisos, en acero no aleado, destinados a la conducción. Tubos sin prescripciones de calidad.
- 19.062 (56). Tubos de acero sin soldadura. Norma de calidad.
- 19.071 (63). Codos y curvas de tubo de acero, para soldar (a 90 y 180 grados).
- 19.152 (53). Bridas. Medidas de acoplamiento para presiones nominales de 1 a 6.
- 19.153 (53). Bridas. Idem 10 y 16.
- 19.154 (56). Bridas. Idem 25 y 40.
- 19.155 (56). Bridas. Idem 64 y 100.
- 19.159 (55). Bridas. Disposición de los agujeros para los tornillos.
- 19.161 (63). Bridas. Tolerancias en las medidas de construcción.
- 19.171 (56). Bridas de fundición. Presión nominal 10.
- 19.182 (60). Bridas de acero moldeado. Presión nominal 16.
- 19.184 (60). Bridas de acero moldeado. Presión nominal 40.
- 19.261 (55). Bridas soldadas a tope, con soldadura oxigas o eléctrica, para presión nominal 25.
- 19.282 (68). Bridas sueltas con anillo, para presión nominal 6.
- 19.283 (59). Bridas sueltas con anillo, para presión nominal 10.
- 19.285 (61). Bridas sueltas con anillo, para presión nominal 25.
- 19.491 (75). Accesorios de fundición maleable roscados.

Cuando en las Mediciones no se dé indicación alguna, las tuberías a emplear serán de la serie normal, según UNE 19.040, soldadas, según UNE 19.045, o sin soldadura, según UNE 19.046.

Aplicaciones: agua caliente, refrigerada y sobrecalentada, vapor y condensado, combustibles líquidos (fuel-oil y gasóleo), gases combustibles, gases refrigerantes, agua de condensación, redes húmedas contraincendios, aguas residuales a temperatura elevada.

2.2. ACERO GALVANIZADO.

Las normas aplicables para tuberías galvanizadas son las siguientes:

- 19.047 (85). Tubos de acero soldados y galvanizados para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
- 19.048 (85). Tubos de acero sin soldadura, galvanizados, para instalaciones interiores de agua fría y caliente.

Los accesorios roscados serán siempre de fundición maleable, según UNE 19.491.

La galvanización consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño caliente de cinc, con un recubrimiento no inferior a 400 g/m², de acuerdo a las siguientes normas UNE:

- 37.501 (71). Galvanización en caliente. Características. Métodos de ensayo.
- 37.505 (75). Tubos de acero galvanizados en caliente. Características. Métodos de ensayo.

En ningún caso se permitirá la unión por soldadura de la tubería galvanizada.

Aplicaciones: agua para usos sanitarios, fría y caliente hasta 55 grados, condensado de baterías, agua de condensación, aguas residuales de temperatura superior a 40 °C e inferior a 60 °C, aguas pluviales.

2.3. COBRE.

Las características de los tubos responderán a las siguientes normas UNE:

- 37.131 (83). Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos estirados en frío, sin soldadura, para condensadores, evaporadores y cambiadores de calor. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.
- 37.141 (84). Cobre. Tubos redondos de precisión, estirados en frío, sin soldadura, para su empleo en manguitos soldados por capilaridad. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.
- 37.153 (86). Cobre. Tubos redondos, estirados en frío, sin soldadura, para refrigeración y aire acondicionado. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.

Los manguitos de unión, tanto por capilaridad como por presión, responderán a los requisitos marcados en la recomendación ISO 335 E o en la norma inglesa BS 864.

El tubo de cobre recocido podrá usarse solamente hasta diámetros exteriores de 18 mm, cuando se requiera flexibilidad para curvas y el tubo esté empotrado en suelo o pared.

Aplicaciones: agua para usos sanitarios, fría y caliente, agua caliente, gasóleo, vacío, fluidos refrigerantes y aire comprimido.

2.4. FUNDICION.

Las características de las tuberías responderán a lo exigido en las siguientes normas UNE:

- 19.020 (52). Tubos de fundición con bridas. Presión nominal 10.
- 19.031 (64). Acoplamiento de enchufe y cordón.
- 19.464 (58). Accesorios de fundición. Empalme de enchufe y brida (pieza E). Presión nominal 10.
- 19.465 (58). Accesorios de fundición. Empalme de brida y cordón (pieza F). Presión nominal 10.
- 19.471 (58). Accesorios de fundición. Codos con dos bridas (90°). Presión nominal 10.
- 19.472 (58). Accesorios de fundición. Tes de tres bridas iguales. Cruces de cuatro bridas iguales. Presión nominal 10.

Los tubos y piezas especiales llevarán, tanto exterior como interiormente, una protección contra la corrosión constituida por una pintura de tipo bituminoso bien adherida, de color negro.

Para canalizaciones de evacuación de aguas usadas, residuales y pluviales, así como para redes de ventilación, podrán utilizarse también tuberías de fundición que cumplan con la norma ISO 6594-1983, con junta de fleje de acero y guarnición de estanquidad de elastómero, apta para resistir presiones hasta 5 bar como mínimo.

Aplicaciones: aguas fecales, pluviales y mixtas, redes exteriores o interiores de agua para usos sanitarios.

2.5. MATERIALES PLASTICOS.

Las tuberías de materiales plásticos podrán ser de policloruro de vinilo (PVC), polietileno (PE), acrilonitril-butadieno-estireno (ABS), polipropileno (PP), polibutileno (PB), etc.

2.5.1. Tuberías de PVC de presión.

Su calidad será la definida por las siguientes normas UNE:

- 53.112 (81)-(1). Plásticos. Tubos y accesorios de PVC no plastificado para conducción de agua a presión. Características y métodos de ensayo.
- 53.112 (78)-(2). Plásticos. Accesorios inyectados de PVC no plastificado, para presión y unión por adhesivo o junta elástica, para abastecimiento de agua. Características y métodos de ensayo.
- 53.177 (78)-(1). Materiales plásticos. Accesorios de PVC no plastificado. Serie de presión y unión por adhesivo. Cotas de montaje.

Aplicaciones: agua fría para usos sanitarios, agua de condensación (hasta 45 °C).

2.5.2. Tuberías de PVC para evacuación.

Responderán a la calidad exigida por las siguientes normas UNE:

- 53.114 (80)-(1). Plásticos. Tubos y accesorios inyectados de PVC no plastificado para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales. Medidas.
- 53.114 (87)-(2). Idem. Características y métodos de ensayo.
- 53.332 (81). Plásticos. Tubos y accesorios de PVC no plastificado para canalizaciones subterráneas, enterradas o no y empleadas para la evacuación y desagüe. Características y métodos de ensayo.

Para tuberías de PVC serán válidas también las siguientes normas:

- 53.174 (85). Plásticos. Adhesivos para uniones encoladas en tubos y accesorios de PVC no plastificado utilizados en conducciones de agua con o sin presión. Características.
- 53.175 (85). Idem. Métodos de ensayo.

Aplicaciones: desagües de aguas fecales, pluviales y mixtas.

2.5.3. Tuberías de PE (rígida y flexible) de alta, media y baja densidad.

La calidad será la definida por la siguientes normas UNE:

- 53.131 (82). Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Medidas y características.
- 53.133 (82). Idem. Métodos de ensayos.
- 53.333 (80). Plásticos. Tubos de PE de media y alta densidad para redes subterráneas de distribución de combustibles gaseosos. Características y métodos de ensayo.
- 53.381 (85). Tubos de PE reticulado (PE-R) para la conducción de agua a presión fría y caliente. Características y métodos de ensayo.
- 53.404 (87). Plásticos. Tubos y accesorios de PE de alta densidad (HDPE). Resistencia química a fluidos.
- 53.405 (86). Plásticos. Uniones de tubos de PE con accesorios mecánicos para conducción de fluidos a presión. Determinación de la estanquidad a la presión interna.
- 53.406 (86). Idem a la presión externa.
- 53.407 (86). Idem a la presión interna al estar sometidas a curvatura.

Aplicaciones: agua fría para usos sanitarios, riego, aguas hasta 45°C, combustibles gaseosos.

2.5.4. Tuberías de PP.

Los tubos de polipropileno responderán a las características marcadas en la siguiente norma UNE:

- 53.380 (86). Tubos de PP copolímero para conducción de fluidos a presión y temperatura. Características y métodos de ensayo.

Aplicaciones: agua para usos sanitarios.

2.5.5. Tuberías de PB.

Los tubos de polibutileno responderán a las características marcadas en la siguiente norma UNE:

- 53.415 (86). Tubos de PB para conducción de agua a presión fría y caliente. Características y métodos de ensayo.

Aplicaciones: agua para usos sanitarios.

2.5.6. Tuberías de ABS.

La calidad se define en las normas ASTM D-1788, D-2239, D-2661, D-2750, D-2751, D-2680, D-2282, CS218, 254, 255 y 270 (uniones por soldadura con adhesivo para la clase 40 y por soldadura o roscadas para la clase 80).

Aplicaciones: aguas fecales, pluviales y mixtas.

Los accesorios de acoplamiento de todos los tipos de tuberías podrán ser de tipo roscado, embridado, por electrofusión (sólo PE) o por soldadura con embocadura o a tope, con adhesivos adecuados (excepto PE), según recomendaciones del fabricante. Pueden también utilizarse uniones con accesorios de compresión, como Gibault y otros.

Las uniones de tuberías verticales para evacuación podrán hacerse también alojando un tubo en la copa del otro y sellando con una junta tórica. Esta unión, que compensa la dilatación de la tubería, no es admisible para tubería horizontal. El líquido limpiador y el adhesivo serán suministrados por el propio fabricante de la tubería.

3. INSTALACION.

3.1. GENERALIDADES.

Antes del montaje, deberá comprobarse que la tubería no está rota, doblada, aplastada, oxidada o de cualquier manera dañada.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada, utilizando, siempre que sea posible, tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deban darse a las tuberías.

Las tuberías se instalarán lo más próximo posible a los paramentos, dejando únicamente el espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico, si existe, y válvulas, purgadores, etc.

La distancia mínima entre tuberías y elementos estructurales u otras tuberías será de 5 cm.

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transportan, correrán siempre por debajo de las canalizaciones eléctricas.

Según el tipo de tubería empleada y la función que ésta debe cumplir, las uniones podrán realizarse por soldadura, eléctrica u oxiacetilénica, encolado, rosca, brida o por juntas de compresión o mecánicas. Los extremos de la tubería se prepararán en la forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de las tuberías para eliminar las rebabas que pudieran haberse formado al cortar o aterrajear los tubos, así como cualquier otra impureza que pueda haberse depositado, en el interior y al exterior, utilizando eventualmente productos recomendados por el fabricante. Particular cuidado deberá prestarse a la limpieza de las superficies de las tuberías de cobre y de materiales plásticos de la cual dependerá la estanquidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones. No se permitirá el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Las uniones entre tubos de acero y cobre se harán por medio de juntas dieléctricas. El sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre.

3.2. TUBERIAS DE CIRCUITOS CERRADOS Y ABIERTOS.

3.2.1. Conexiones.

Las conexiones de equipos y aparatos a redes de tuberías se harán siempre de forma que la tubería no transmita ningún esfuerzo mecánico al equipo, debido al peso propio, ni el equipo a la tubería, debido a vibraciones.

Las conexiones a equipos y aparatos deben ser fácilmente desmontables por medio de acoplamiento por bridas o roscadas, a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de sustitución o reparación. Los elementos accesorios del equipo, como válvulas de interceptación, válvulas de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, etc, deberán instalarse antes de la parte desmontable de la unión hacia la red de distribución.

Las conexiones de tuberías a equipos o aparatos se harán por bridas para diámetros iguales o superiores a DN 65. Se admite la unión por rosca para diámetros inferiores o iguales a DN 50.

3.2.2. Uniones.

En las uniones roscadas se interpondrá el material necesario para la obtención de una perfecta y duradera estanquidad.

Cuando las uniones se hagan por bridas, se interpondrá entre ellas una junta de estanquidad, que será de amianto para tuberías que transporten fluidos a temperaturas superiores a 80 grados.

Al realizar la unión de dos tuberías, directamente o a través de una válvula, dilatador, etc, éstas no deberán forzarse para llevarlas al punto de acoplamiento, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en el interior de los manguitos pasamuros, en el cruce de muros, forjados, etc.

El cintrado de las tuberías, en frío o caliente, es recomendable por ser más económico, fácil de instalar, reducir el número de uniones y disminuir las pérdidas por fricción. Las curvas pueden hacerse corrugadas para conferir mayor flexibilidad.

Cuando una curva haya sido efectuada por cintrado, no se presentarán deformaciones de ningún género, ni reducción de la sección transversal.

Las curvas que se realicen por cintrado de los tubos se harán en frío hasta DN 50 y en caliente para diámetros superiores, o bien utilizando piezas especiales.

El radio de curvatura será lo más grande posible, dependiendo del espacio disponible. El uso de codos a 90° será permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa.

En los tubos de acero soldado el cintrado se hará de forma que la soldadura longitudinal quede siempre en correspondencia de la fibra neutra de la curva.

Las derivaciones se efectuarán siempre con el eje del ramal a 45° con respecto al eje de la tubería principal antes de la unión, salvo cuando el espacio disponible lo impida o cuando se necesite equilibrar el circuito.

En los cambios de sección en tuberías horizontales los manguitos de reducción serán excéntricos y los tubos se enrasarán por la generatriz superior para evitar formación de bolsas de aire.

Igualmente, en las uniones soldadas en tramos horizontales las generatrices superiores del tubo principal y del ramal estarán enrasadas.

No se permitirá la manipulación en caliente a pié de obra de tubos de PVC, salvo para la formación de abocardados.

El acoplamiento entre tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica.

3.2.3. Pendientes.

La colocación de la red de distribución del fluido caloportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

Los tramos horizontales tendrá una pendiente mínima del 0,2 % hacia el purgador más cercano (0,5 % en caso de circulación natural); esta pendiente se mantendrá en frío y caliente.

Cuando, debido a las características de la obra, haya que reducir la pendiente, se utilizará el diámetro de la tubería inmediatamente superior.

La pendiente será ascendente hacia el purgador más cercano y/o hacia el vaso de expansión, cuando éste sea de tipo abierto, y preferiblemente en el sentido de circulación del fluido.

3.2.4. Purgas.

La eliminación de aire en los circuitos se obtendrá de forma distinta según el tipo de circuito.

En circuitos de tipo abierto, como los de distribución de agua (fría o caliente) para usos sanitarios o circuitos de torre de refrigeración, las tuberías tendrán una ligera pendiente, del orden del 0,2 %, hacia las "aperturas" del circuito (grifería y torre), de tal manera que el aire se vea favorecido en su tendencia a desplazarse hacia las partes superiores del circuito y, ayudado también por el movimiento del agua, venga eliminado automáticamente.

Sin embargo, en los circuitos cerrados se crean puntos altos debidos al trazado del circuito (finales de columnas y conexiones de unidades terminales) o a las pendientes mencionadas en el punto anterior.

En todos los puntos altos deberá colocarse un purgador que, de forma manual o automática, elimine el aire que allí se acumule.

Cuando se usen purgadores automáticos, éstos serán de tipo de flotador de DN 15, adecuados para la presión de ejercicio del sistema.

Los purgadores deberán ser accesibles y, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, la salida de la mezcla aire-agua deberá conducirse a un lugar visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de esfera o de cilindro DN 15 (preferible al grifo macho).

En salas de máquinas los purgadores serán, preferiblemente, de tipo manual con válvulas de esfera o de cilindro como grifos de purga; su descarga deberá conducirse a un colector común, de tipo abierto, donde se situarán las válvulas de purga, en un lugar visible y accesible.

3.2.5. Dilatación.

Las dilataciones que sufren las tuberías al variar la temperatura del fluido deben compensarse a fin de evitar roturas en los puntos más débiles, que suelen ser las uniones entre tuberías y aparatos, donde suelen concentrarse los esfuerzos de dilatación y contracción.

En salas de máquinas se aprovecharán los frecuentes cambios de dirección, con curvas de largo radio para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar las variaciones de longitud.

Sin embargo, en los tendidos de tuberías de gran longitud, horizontales o verticales, habrá que compensar los movimientos de la tubería por medio de dilatadores axiales.

Los compensadores de dilatación han de ser instalados donde se indique en los Planos y, en su defecto, donde se requiera, según la experiencia de la Empresa Instaladora.

3.2.6. Filtración.

Todas las bombas y válvulas automáticas deberán protegerse, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica.

Una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito y después de algunos días de funcionamiento, los filtros que estén para protección de las bombas podrán ser retirados.

3.2.7. Relación con otros servicios.

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, siempre se instalarán por debajo de conducciones eléctricas que crucen o corran paralelamente.

La distancia en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento térmico, y la del cable debe ser al menos de 3 cm (véase ITC-BT-20):

Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos, como cuadros o motores, salvo casos excepcionales que deberán ser llevados a conocimiento de la DO.

En ningún caso se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores o en centros de transformación.

Con respecto a tuberías de distribución de gases combustibles, la distancia mínima será de 3 cm.

Las tuberías no atravesarán chimeneas ni conductos de aire acondicionado o ventilación, no admitiéndose ninguna excepción.

3.2.8. Golpe de ariete.

Para prevenir los efectos de golpes de ariete provocados por la rápida apertura o cierre de elementos como válvulas de retención instaladas en impulsión de bombas y, en circuitos de agua sanitaria, de grifos, deben instalarse elementos amortiguadores en los puntos cercanos a las causas que los provocan.

Cabe recordar que los vasos de expansión, de tipo abierto o cerrado, con o sin membrana, y los depósitos hidroneumáticos son, de por sí, amortiguadores de golpes de ariete.

En circuitos de agua para usos sanitarios, el dispositivo se colocará al final de las columnas o de ramales importantes y estará constituido por un botellín de pocos centenares de cm³ de capacidad, con aire en contacto directo con el agua. El colchón de aire del botellín se estará alimentando automáticamente por el aire disuelto en el agua.

Cuando en la red de agua sanitaria estén instaladas llaves de paso rápido o fluxores, el volumen del botellín deberá ser calculado.

En los circuitos en los que el golpe de ariete pueda ser provocado por válvulas de retención, deberá evitarse el uso de válvulas de clapetas y, en circuitos de diámetros superiores a 200 mm, deberán sustituirse las válvulas de retención por válvulas de mariposa motorizadas con acción todo-nada.

3.2.9. Expansión.

Los circuitos cerrados de agua estarán equipados del correspondiente dispositivo de expansión. El vaso de expansión será de tipo abierto o cerrado, según se indique en las Mediciones.

Si se adoptan vasos de expansión cerrados, el colchón elástico no podrá estar en contacto directo con el agua, si el gas de presurización es aire.

La situación relativa de generadores, bombas y vasos de expansión será la que se indica en el esquema hidráulico, con la conexión del vaso de expansión siempre en aspiración de las bombas primarias.

3.2.10. Protecciones.

Todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por el fabricante, como tuberías, soportes y accesorios de acero negro, serán recubiertos por dos manos de pintura anti-oxidante a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas con minio de plomo, cromados de cinc y óxidos de hierro.

La primera mano se dará antes del montaje del elemento metálico, previa una cuidadosa limpieza y sucesivo secado de la superficie a proteger.

La segunda mano se dará con el elemento metálico colocado en el lugar definitivo de emplazamiento, usando una pintura de color netamente diferente de la primera.

Los circuitos de distribución de agua caliente para usos sanitarios se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio de magnesio, cinc, aluminio o aleaciones de los tres metales.

Pueden utilizarse también equipos que suministren corriente de polarización, junto con un estabilizados de corriente y un ánodo auxiliar.

4. SOPORTES.

Para las tuberías de plástico, según el tipo de material empleado, las distancias máximas entre apoyos serán las que se indican en las siguientes tablas:

- Tuberías de PVC a 20 °C (DN = diámetro exterior en mm; PN es la presión nominal de la tubería en bar; distancias en cm).

<u>DN</u>	<u>PN4</u>	<u>PN6</u>	<u>PN10</u>
40		75	75
50		80	80
63		90	95
75	100	100	110
90	100	115	130
110	115	130	150
125	125	140	165
140	135	150	175
160	145	165	195
180	155	180	210
200	165	190	225
250	185	215	260
315	210	245	295
400	240	280	320
500	280	320	360

- Tuberías de PE hasta 45 °C (DN = diámetro exterior en mm; PE.50 polietileno de alta densidad; PE.32 polietileno de baja densidad); distancias en cm.

<u>DN</u>	<u>PE.50</u>	<u>PE.32</u>
16	50	35
20	55	35
25	60	40
32	65	45
40	75	50
50	80	60
63	90	65
75	100	70
90	110	80
110	120	90

Las tuberías enterradas se colocarán sobre una cama de arena fina de al menos 10 cm de espesor. Después de realizar la prueba de presión, se rellenará de arena hasta llegar 20 cm por encima de la generatriz superior de las tuberías.

En correspondencia de cambios de dirección, derivaciones, válvulas, etc, de tuberías enterradas deberán instalarse bloques de anclaje, salvo cuando el fabricante indique lo contrario.

5. PRUEBAS HIDROSTATICAS.

Todas las redes, de distribución de agua para usos sanitarios, de evacuación de aguas fecales y pluviales, de circulación de fluidos caloportadores, de agua contra-incendios, etc, deben ser probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante, a fin de probar su estanquidad.

Todas las pruebas serán efectuadas en presencia de persona delegada por la DO, que deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Las pruebas podrán hacerse, si así lo requiere la planificación de la obra, subdividiendo la red en partes.

Las pruebas requieren, inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, cuando no estén instaladas las unidades terminales. Estos taponos deberán instalarse en el curso del montaje de la red, de tal manera que sirvan al mismo tiempo para evitar la entrada de suciedades.

Antes de la realización de las pruebas de estanquidad, la red se habrá limpiado, llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, utilizando, eventualmente, productos detergentes (el uso de estos productos para la limpieza de tuberías está permitido solamente cuando la red no esté destinada a la distribución de agua para usos sanitarios).

6. ORGANIZACION DE COMPROBACION DE ESPECIFICACIONES.

La DO comprobará, al momento de la recepción de los materiales en la obra, la conformidad de éstos con las normas nacionales o extranjeras arriba mencionadas. En caso de dudas sobre la calidad de los mismos, la DO podrá hacer efectuar pruebas en un laboratorio de su elección. Los gastos relativos correrían a cargo del Contratista.

Durante el curso del montaje, la DO ira comprobando paso a paso que el Contratista cumple con las buenas reglas del arte exigidas en este PCT (uniones, soportes, pendientes, etc).

Cuando se trate de grandes redes de distribución de fluidos caloportadores con presiones de ejercicio superiores a 10 bar, la DO podrá exigir, a expensas del Contratista, el examen radiográfico de algunas soldaduras, aparte del certificado de cualificación de la mano de obra empleada.

Por último, la DO presenciara, directamente o a través de persona delegada, todas las pruebas hidráulicas de estanquidad de las redes, comprobando el procedimiento seguido y los resultados obtenidos. La DO hará repetir todas las pruebas cuyos resultados no hayan sido satisfactorios, una vez eliminadas por parte del Contratista las causas que han provocado el fallo.

Condiciones y características técnicas de las válvulas

1. GENERALIDADES.

Las válvulas se identifican por las siguientes características funcionales que, a su vez, dependen de las características físicas de las mismas:

- el caudal, que depende, a paridad de otras condiciones, de la superficie libre de paso.
- la pérdida de presión a obturador abierto, que depende, a paridad de otras condiciones, de la forma del paso del fluido.
- la hermeticidad de la válvula a obturador cerrado o presión diferencial máxima, que depende del tipo de cierre y de los materiales empleados.
- la presión máxima de servicio, que depende del material del cuerpo de válvula, las dimensiones y el espesor del material.
- el tipo y diámetro de las conexiones, por rosca, bridas o soldadura.

Los distintos tipos de válvulas se diferencian por la pérdida de presión a obturador abierto, a paridad de caudal y diámetro, y por la hermeticidad a obturador cerrado, a paridad de presión diferencial máxima.

La importancia de estas características depende de la función que debe ejercer la válvula en el circuito.

En cualquier caso, el acabado de las superficies de asiento y obturador debe asegurar la estanquidad al cierre de las válvulas para las condiciones de servicio especificadas.

El volante y palanca deben ser de dimensiones suficientes para asegurar el cierre y la apertura de forma manual con la aplicación de una fuerza razonable, sin la ayuda de medios auxiliares. Además, el órgano de mando no deberá interferir con el aislamiento térmico de la tubería y del cuerpo de válvula.

Las superficies del asiento y del obturador deben ser recambiables. La empaquetadura debe ser recambiable en servicio, con válvula abierta a tope, sin necesidad de desmontarla.

Las válvulas roscadas y las válvulas de mariposa serán de diseño tal que, cuando estén correctamente acopladas a las tuberías, no tengan lugar interferencias entre la tubería y el obturador.

En el cuerpo de las válvulas irán troquelados la presión nominal PN, expresada en bar (o kg/cm²), y el diámetro nominal DN, expresado en mm (o pulgadas), por lo menos cuando el diámetro sea igual o superior a 25 mm.

2. CONEXIONES.

Salvo cuando se indique diversamente en el PC Particulares o en las Mediciones, las conexiones de las válvulas serán del tipo que se indica a continuación; según el DN de las mismas:

hasta un DN 20 incluido	roscadas hembras
de DN 25 a DN 65 incluidos	roscadas hembras o por bridas
DN 80 en adelante	por bridas

En cuanto a las conexiones de las válvulas de seguridad, deberán seguirse las siguientes instrucciones:

- el tubo de conexión entre el equipo protegido y la válvula de seguridad no podrá tener una longitud superior a 10 veces el DN de la misma.
- la tubería de descarga deberá ser conducida en un lugar visible de la sala de máquinas.
- la tubería de descarga deberá dimensionarse para poder evacuar el caudal total de descarga de la válvula sin crear una contrapresión apreciable.

Antes de efectuar el montaje de una válvula, en particular cuando ésta sea de seguridad, deberá efectuarse una cuidadosa limpieza de las conexiones y, sobre todo, del interior del orificio.

3. APLICACIONES.

Las válvulas se elegirán, en general, considerando las condiciones extremas de ejercicio, presión y temperatura, y la función que deben desempeñar en el circuito.

Concretando este aspecto, la elección del tipo de válvula deberá hacerse siguiendo, en orden de preferencia, estos criterios:

- para aislamiento: de esfera, mariposa, asiento, pistón y compuerta.
- para equilibrado de circuitos: de asiento, de aguja o punzón, de macho.
- para vaciado: cilíndricas, de esfera, de macho.
- para llenado: de esfera, de asiento.
- para purga de aire. válvulas automáticas o válvulas manuales de cilindro o esfera.
- para seguridad: válvulas de resorte.
- para retención: de disco, de doble compuerta, de asiento.

Se hará un uso limitado de las válvulas para el equilibrado de los circuitos, debiéndose concebir, en la fase de diseño, un circuito de por sí equilibrado.

Salvo expresa autorización del DO, se evitarán las aplicaciones que se describen a continuación:

- válvulas de compuerta de simple cuña para el aislamiento de tramos del circuito en los que la presión diferencial sea superior a 1 bar.
- válvulas de asiento para la interceptación en circuitos con agua en circulación forzada.
- válvulas de compuerta para llenado y vaciado de la instalación.
- válvulas de seguridad del tipo de palanca y contra-peso, por la posibilidad de un desajuste accidental.
- grifos de macho sin prensa-estopas.
- válvulas de retención del tipo de clapeta, por lo menos para diámetros iguales o superiores a DN 25.
- válvulas de retención de cualquier tipo, cuando los diámetros sean superiores a 300 mm. Para estos casos, podrán utilizarse las mismas válvulas de aislamiento, debidamente motorizadas y enclavadas con los contactores de las respectivas bombas, con un tiempo de actuación de 30 a 90 segundos, según el diámetro.

4. COMPROBACIONES.

La DO comprobará que las válvulas lleguen a obra con certificado de origen industrial y que sus características responden a los requisitos de estas especificaciones.

En particular, se centrará la atención sobre el tipo de obturación y el material empleado, así como el diámetro nominal y la presión máxima admitida por la válvula a la temperatura de ejercicio.

Condiciones y características técnicas de los aisladores de vibraciones

1. GENERALIDADES.

La maquinaria en movimiento deberá ser aislada de la base sobre la que apoya y de las conducciones a ella conectadas, para evitar la transmisión de vibraciones y eliminar, al mismo tiempo, tensiones recíprocas entre la maquinaria y las conducciones.

Podrá evitarse la instalación de aisladores entre la maquinaria y la base solamente cuando ésta apoye directamente sobre el terreno.

2. MATERIALES Y CONSTRUCCION.

2.1. BANCADAS.

2.1.1. Bancada de hormigón.

Una bancada de hormigón consiste en un marco rectangular de perfiles normalizados de acero en forma de U, soldados entre sí, de altura igual al 8 % de la distancia máxima entre puntos de apoyo, con un mínimo de 150 mm.

Soldadas al marco se dispondrán varillas de acero, a distancia de 200 mm en los dos sentidos.

La bancada estará dotada de ménsulas para el acoplamiento de los soportes elásticos, soldadas al marco de manera que la altura total de montaje sea la menor posible.

La bancada estará provista de manguitos para el alojamiento de los pernos de fijación del equipo, en forma de ranura de longitud suficiente para permitir ligeros ajustes de posición.

Las dimensiones de la bancada en planta serán por lo menos 100 mm superiores a la proyección en planta del polígono delimitado por la posición de los pernos de fijación.

El marco de la bancada tendrá un acabado resistente a la corrosión. El hormigón de relleno se echará "in situ".

2.1.2. Bancada de acero.

Estará construida con perfiles normalizados de acero, soldados entre sí, de dimensiones y forma adecuadas al equipo que debe soportar, diseñada para proporcionar un marco rígido y libre de distorsiones.

La altura de la bancada deberá ser igual, por lo menos, al 8 % de la distancia máxima entre puntos de apoyo, con un mínimo de 150 mm.

La bancada estará equipada de ménsulas para el acoplamiento de los soportes elásticos, soldadas a la base de manera que la altura total de montaje sea la menor posible, y provista de taladros en forma de ranura para el paso de los pernos de fijación del equipo.

La bancada tendrá un acabado resistente a la corrosión.

2.2. SOPORTES ELASTICOS.

2.2.1. De muelle de acero.

Soporte elástico constituido, esencialmente, por un muelle de acero especial soldado a dos placas terminales.

El muelle tendrá las siguientes características:

- rigidez horizontal igual, al menos, a 1,3 veces la rigidez vertical.
- diámetro exterior igual, al menos, a 0,8 veces la altura en carga.
- capacidad de sobrecarga del 50 % antes de alcanzar la indeformabilidad.

La superficie inferior de la placa de apoyo estará recubierta por una almohadilla amortiguadora de neopreno nervado de al menos 6 mm de espesor o de fibra de vidrio de al menos 12 mm de espesor.

Cada aislador incluirá un perno de fijación, equipado de tuerca y arandelas.

Cuando el equipo a soportar esté sujeto a cargas externas o cuando su propio peso varíe (debido, p.e. a drenaje del contenido de agua), el soporte elástico tendrá un dispositivo para limitar la carrera vertical, constituido por una placa de acero fijada al muelle y guiada por medio de pernos aislados con fundas de neopreno.

El fabricante suministrará, para cada tamaño de soporte elástico, la máxima carga admisible (en kg) y la deflexión (en mm), así como las dimensiones en planta y sección.

2.2.2. Almohadillas de neopreno.

La almohadilla será de simple o doble cara, en este caso con la interposición de un refuerzo de malla de acero, con nervaduras alternativamente altas y bajas.

El neopreno será resistente a los aceites y capaz de soportar una carga permanente de al menos 40 N/cm² y de 20 N/cm² bajo impacto.

El fabricante suministrará la carga que pueda soportar la almohadilla (en kg o kg/cm²), la deflexión máxima, las dimensiones en planta y el espesor.

2.2.3. Almohadilla de fibra de vidrio.

Estará constituida por fibra de vidrio precomprimida, protegida por una membrana elastomérica impermeable a la humedad, que, al mismo tiempo, permita contener el movimiento del aire entre las fibras; la almohadilla actúa, de esta manera, como un amortiguador viscoso.

El fabricante indicará, para cada modelo, la carga máxima admisible (en kg o kg/cm²), deflexión estática, frecuencia natural, dimensiones en planta y espesor.

2.2.4. Soportes colgantes.

Los soportes elásticos para conducciones están constituidos por un marco metálico y un elemento amortiguador.

El elemento de amortiguación podrá ser un muelle de acero, una almohadilla de fibra de vidrio o neopreno o ambos.

Las características técnicas de los materiales serán las indicadas anteriormente.

El marco deberá resistir una sobrecarga igual a 5 veces la carga máxima del elemento elástico, sin romperse o deformarse, y permitir una desalineación del perno de hasta 15 grados sin que tenga lugar el contacto metal con metal.

2.3. UNIONES ANTI-VIBRATORIAS.

Son elementos constituidos por un cuerpo central de caucho con extremos de acero, de paso integral, que se acoplan a la tubería mediante bridas.

El diámetro del paso del aislador será igual al diámetro nominal de la tubería.

2.4. UNIONES ANTI-VIBRATORIAS Y DE EXPANSION.

Cuando en el punto de colocación del aislador de vibraciones sea de temer la presencia de deformaciones térmicas, el aislador deberá estar en condiciones de absorberlas.

Las juntas de expansión que cumplen esta doble función están constituidas por un cuerpo de elastómero, que recubre un alma de tejido metálico de alta resistencia, y de dos bridas o manguitos roscados de acoplamiento.

3. SELECCION Y MONTAJE.

Para la elección del número de soportes amortiguadores y su situación se seguirán las instrucciones del fabricante del equipo.

La selección del soporte amortiguador dependerá de la frecuencia perturbadora de la máquina, el tipo y el peso de la misma y la rigidez del elemento estructural que soporta la máquina.

Las uniones anti-vibratorias no deberán hacerse trabajar a tracción o torsión, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Para evitar estos esfuerzos, es necesario conducir los tramos de tubería conectados a la unión por medio de soportes deslizantes. Si la junta fuera del tipo de expansión, deberán instalarse, además, puntos fijos que limiten el recorrido de dilatación y contracción que absorbe la junta.

Deberá cuidarse que los tornillos de unión entre bridas y contrabridas tengan las cabezas por el lado de la junta, para no dañar el tejido.

La selección de la unión se hará en base al diámetro nominal de la tubería, la presión máxima de trabajo y las deformaciones máximas admisibles en compresión, tracción y desalineación.

Cuando una máquina esté montada sobre soportes elásticos, las conexiones eléctricas deberán efectuarse por medio de conducciones flexibles.

4. COMPROBACIONES.

La DO comprobará que todos los materiales lleguen a obra con certificado de origen industrial.

Se comprobará la correcta instalación de los elementos antes mencionados observando que se hayan cumplido las instrucciones de selección y montaje mencionados en el párrafo anterior.

En particular, se comprobará que no tenga lugar en ningún punto el contacto metal de equipo con metal del soporte.

Condiciones y características técnicas de los compensadores de dilatación

1. GENERALIDADES.

Los compensadores de dilatación deben instalarse en los lugares indicados en los planos y, en su defecto, donde se requiera, según la experiencia del Contratista.

Los dilatadores deberán siempre situarse entre dos anclajes de fijación y deberán ser calculados de tal manera que puedan absorber la dilatación debida a la máxima variación de temperatura previsible.

El esfuerzo que, provocado por la reacción de los anclajes, se genere en las fibras del material de la tubería no podrá ser superior a 80 N/m².

Los soportes incluidos entre los puntos fijos deberán permitir el libre movimiento de la tubería, bien porque ésta pueda correr sobre el soporte por medio de un patín, bien por la flexibilidad del mismo soporte.

Si el dilatador es apto para absorber solamente esfuerzos en sentido axial, a los dos lados del mismo deberán situarse soportes que guíen la tubería a moverse exclusivamente en el sentido antes mencionado.

Los compensadores de dilatación podrán ser del tipo de lira, o de fuelle, guiado o no, con o sin movimientos angulares, según se indica en los Planos o en las Mediciones.

Un compensador de dilatación se identifica por las siguientes características:

- tipo y modelo.
- diámetro nominal (igual al de la tubería).
- presión de servicio.
- movimientos de extensión, compresión y total.
- dimensiones físicas (longitud total y diámetro exterior).
- tipo de conexiones (manguito para soldar o bridas).
- accesorios, como tubo interior y tubo exterior de protección.

Los compensadores de dilatación deberán recubrirse con el mismo espesor de aislamiento que la tubería en la que están instalados; de ninguna manera el aislamiento podrá impedir el movimiento del dilatador.

2. MATERIALES.

Los compensadores en forma de lira, Z o L estarán contruidos con el mismo material que la tubería (acero, cobre, etc).

El elemento base de los compensadores de fuelle es la membrana de pared múltiple, construida en acero inoxidable 18/8, al igual que el tubo liso interior.

El tubo exterior, si existe, será de acero al carbono.

Las conexiones pueden ser como manguitos para soldar a la tubería, con bridas montadas por cuellos rebordeados o con bridas soldadas. Para diámetros nominales hasta 50 mm la unión será por manguitos; para diámetros superiores la unión se hará por bridas de acero.

3. MONTAJE.

Los compensadores de dilatación de fuelle deben montarse con un pretensado previo si están al servicio de redes recorridas por un fluido caliente.

En algunos tipos de dilatadores la membrana se encuentra pretensada de fábrica y para poner el compensador en condiciones de trabajar habrá que soltar el anillo de retención. De lo contrario, habrá que proceder a un pretensado en obra, que deberá efectuarse bajo la supervisión del responsable del Contratista, previo cálculo y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los compensadores de dilatación se montarán entre dos puntos de anclajes, o puntos fijos. De un lado y otro del compensador, si éste no admite más que movimientos axiales, deberán instalarse soportes de guiado, uno de los cuales podrá eliminarse si, como es recomendable en la mayoría de los casos, el dilatador se sitúa cerca de un punto fijo.

Los compensadores en forma de lira o Z se instalarán en el mismo plano que las tuberías que unen.

4. COMPROBACIONES.

La DO comprobará que el material llegue a obra con certificado de origen industrial.

A la recepción del material en obra, se comprobará que éste responde a las características indicadas en Planos y Mediciones, en cuanto se refiere a diámetro nominal, materiales de constitución y recorrido de dilatación.

Una vez montados, se comprobará que cada compensador está situado entre dos puntos fijos y, si es de tipo axial, está colocado entre soportes guías.

Condiciones y características técnicas de las bombas

1. GENERALIDADES.

Las especificaciones de este capítulo se refieren exclusivamente a bombas centrífugas, diseñadas y construidas para la circulación de agua sin sustancias abrasivas en suspensión.

Las bombas se caracterizan por las condiciones de funcionamiento, de las cuales dependerán el tipo y los materiales constructivos.

Las condiciones de funcionamiento de una bomba, que el Contratista deberá suministrar, son las siguientes:

- tipo de fluido.
- temperatura del fluido (°C).
- presión de trabajo (bar o kg/cm²).
- caudal volumétrico (l/s, l/h o m³/h).
- altura de impulsión o manométrica (kPa o m.c.a)
- diámetro del rodete (mm).
- valor del NPSH (kPa o m.c.a).
- velocidad de rotación (rpm).
- potencia absorbida (kW).
- potencia del motor (kW).
- tipo de motor (eléctrico asíncrono o diesel).
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección del motor.
- clase de aislamiento del estator (B o F).
- acoplamientos hidráulicos.
- DN aspiración en mm.
- DN impulsión en mm.
- marca.
- tipo y modelo.

2. APLICACIONES.

Los distintos tipos de bombas se aplicarán siguiendo los criterios que se indican a continuación:

Bombas en línea de rotor húmedo.

- recirculación de ACS con temperatura de 20 °C hasta 60 °C.
- sistema de calefacción de pequeña potencia y temperatura hasta 90 °C, con o sin variación de velocidad.

Bombas en línea de rotor seco

- sistema de agua caliente y refrigerada de potencias mediana y pequeña (temperatura máxima de 90 °C).
- sub-sistemas de agua caliente y refrigerada (bombas secundarias) de potencias medianas y pequeñas.

Bombas de bancada tipo monobloc

- sistemas o sub-sistemas de agua caliente hasta 100 °C y refrigerada, de presiones medianas.

Bombas de bancada de simple aspiración, de una o dos etapas.

- para sistemas de distribución de agua caliente y refrigerada, para caudales medios elevados y presiones medias.
- instalaciones de abastecimiento de agua.
- instalaciones de riego.

Bomba de bancada de doble aspiración.

- aplicaciones como la bomba de simple aspiración, pero con caudales más elevados; motores de 4, 6 u 8 polos.
- instalaciones contra-incendios.

Bombas de etapas múltiples, horizontales o verticales.

- sistemas de alta presión, con motores de 2 o 4 polos, como: instalaciones de elevación de agua, alimentación de calderas de vapor, instalaciones de riego, bomba de presurización de sistemas contra-incendios, etc.

3. INSTALACION.

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motorodete pueda ser fácilmente desmontado.

El acoplamiento de una bomba en línea con la tubería podrá ser de tipo roscado hasta el diámetro DN 32.

Las tuberías conectadas a las bombas en línea se soportarán en correspondencia de las inmediaciones de las bombas.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos de torsión o flexión.

La conexión con las bombas de bancada se hará de manera que el peso de la tubería no se descargue sobre las bridas de acoplamiento.

Las bombas de potencia de accionamiento superior a 750 W se conectarán a las tuberías por medio de manguitos antivibratorios.

Entre la base de las bombas de bancada y la bancada de obra se instalarán soportes aisladores de vibraciones, de características adecuadas al peso que deben soportar y a la velocidad de rotación de la máquina.

La bancada de obra deberá elevarse sobre el suelo terminado de la sala de máquinas por lo menos 200 mm, salvo indicaciones contrarias reflejadas en detalles de los Planos. El Contratista será responsable de que la bancada se realice según detalles y en la posición establecida.

Todas las uniones elásticas entre bombas y motores deberán ir protegidas contra contactos accidentales.

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, en cualquier caso aguas abajo de la válvula de interceptación.

La conexión eléctrica para bombas de potencia inferior a 200 W será monofásica. Todas las conexiones entre la caja de bornes del motor y la caja de derivación de la red de alimentación deberán hacerse por medio de un tubo flexible de al menos 50 cm de longitud.

La falta de alineación entre el árbol de la bomba y el del motor de grupos con acoplamientos elásticos puede provocar averías durante el funcionamiento. La desalineación puede ser angular, cuando los ejes de los dos árboles son concéntricos pero no paralelos, o, viceversa, de paralelismo.

La alineación entre ejes de bomba y motor acoplados elásticamente deberá comprobarse en obra, por lo menos para potencias iguales o superiores a 15 kW, y, en cualquier caso, cuando se cambie un motor o se desmonte el acoplamiento. No se tolerarán desajustes de alineación superiores a 0,05 mm.

Durante el replanteo en obra de la situación de las bancadas de bombas, se cuidará que la distancia entre ejes de bombas situadas paralelamente sea suficiente para poder acceder fácilmente a todos los órganos de maniobra e instrumentos de medida y para las operaciones de mantenimiento, incluso las de carácter excepcional. En cualquier caso, dicha distancia, que depende del tamaño de la bomba, no podrá ser nunca inferior a 60 cm.

4. PLACA DE IDENTIFICACION.

Todas las bombas deberán llevar una placa de características de funcionamiento de la bomba, además de la placa del motor.

La placa estará marcada de forma indeleble y situada en lugar fácilmente accesible sobre la carcasa o el motor, si la bomba es del tipo en línea o compacta.

En la placa de bomba deberán indicarse, por lo menos, el caudal y la altura manométrica para las cuales ha sido elegida.

5. COMPROBACIONES.

Cuando el equipo llegue a obra con un certificado acreditativo de las características de los materiales y de funcionamiento, emitido por algún organismo oficial, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes y la correspondencia de lo indicado en la placa con lo exigido por el proyecto.

Sin embargo, en caso de dudas sobre el correcto funcionamiento de una bomba, la DO tendrá derecho a exigir una prueba en obra, con gastos a cargo del Contratista, efectuada de acuerdo a la normativa vigente.

En cualquier caso, la DO comprobará también todas y cada una de las prescripciones de instalación indicadas.

Extinción de Incendios

1. GENERALIDADES.

Las instalaciones de protección contra el fuego deberán cumplir, en general, con las prescripciones de las siguientes normas:

- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, R.D. 1942/1993 de 5 de Noviembre (B.O.E. de 14 de diciembre de 1993).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SI "Seguridad en caso de incendio".
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales, R.D. 2276/2004, de 3 de diciembre, BOE 17-12-04.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IPF-IFA.
- Reglas Técnicas del CEPREVEN (Centro de prevención de Daños y Pérdidas).
- Norma UNE-EN 671-1:1995 sobre Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas (BIES 25 mm).
- Norma UNE-EN 671-2:1995 sobre Bocas de incendio equipadas con mangueras planas (BIES 45 mm).
- Norma UNE 23.091 de mangueras de impulsión para la lucha contra incendios.
- Norma UNE 23.400 para racores de conexión de 25, 45, 70 y 100 mm.
- Norma UNE 23410-1:1994 sobre Lanzas-boquilla de agua para la lucha contra incendios.
- Norma UNE 23.500:1990 para sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- Norma UNE-EN 12845:2004 sobre Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimientos.
- Norma EN 12259-1-2-3-4-5 sobre Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada.
- Normas UNE 23-405-90, 23-406-90 y 23-407-90 para hidrantes.
- Norma UNE 23008-2:1998 sobre Concepción de las instalaciones de pulsadores manuales de alarma de incendio.
- Normas UNE 23032, 23033, 23034 y 23035 sobre Seguridad contra incendios.
- Normas UNE-EN 1363, 1364, 1365, 1366, 1634 y 13381 sobre Ensayos de resistencia al fuego.
- Norma UNE-EN 13501 sobre Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.
- Normas UNE EN 1182, 1187, 1716, 9239-1, 11925-2, 13823, 13773, 13772, 1101, 1021-1, 1021-2 y 23727 sobre Ensayos de Reacción al fuego.
- Norma UNE-EN 26184 sobre Sistemas de protección contra explosiones.
- Norma UNE-EN 3-7:2004 sobre Extintores portátiles de Incendios.
- Normas UNE 23.501, 23.502, 23.503, 23.504, 23.505, 23.506 y 23.507 para sistemas de extinción por agua pulverizada.
- Normas UNE 23.521, 23.522, 23.523, 23.524, 23.525 y 23.526 para sistemas de extinción por espuma física de baja expansión.
- Normas UNE 23.541, 23.542, 23.543 y 23.544 para sistemas de extinción por polvo.
- Normas UNE 23585 y 12101 sobre Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos.
- Normas UNE-EN 1125, 179, 1154, 1155 y 1158 sobre Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego.
- Normas UNE 23033-1, 23034 y 23035-4 sobre Señalización en la Seguridad contra incendios.
- Norma EN 54-1-2-3-4-5-10-11 sobre Sistemas de detección y alarma de incendios.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Agua.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

2. TOMAS DE FACHADA.

En instalaciones de columna seca se dispondrá de una toma de alimentación en fachada por cada columna, situada en lugar fácilmente accesible por el tanque de bomberos y preferentemente junto a los accesos del edificio, empotrada en paramentos verticales con el centro de sus bocas a 90 cm del suelo. Las dimensiones de la hornacina será de 60x45x30 cm (anchuraxalturaxprofundidad).

La toma de alimentación tendrá una llave de purga de DN 25 para el vaciado de la columna una vez utilizada.

Cada toma estará compuesta por una conexión siamesa, con cuerpo de fundición o aleación de aluminio o bronce, dotada de válvulas de esfera de acero inoxidable, aluminio o bronce, accionadas mediante palanca de 1/4 de vuelta. Llevará roscado en sus salidas racores tipo "Barcelona" provistos de tapa (rosca y macho) y cadenilla, según Real Decreto 824/1982. Estará preparada para ser roscada a tubo (rosca gas hembra). Presión máxima de ejercicio 20 bar; diámetros de la conexión a tubo DN 80 y a las mangueras DN 70.

La hornacina se cerrará mediante un cerco metálico de perfil en L de 30x3 mm provisto de dos patillas de anclaje en cada lateral, hoja de tubo cuadrado soldado de 25x1 mm y chapa de acero de 0,5 mm de espesor con inscripción indeleble en rojo USO

EXCLUSIVO BOMBEROS sobre fondo blanco. La tapa irá unida al cerco mediante dos bisagras soldadas. Llevará cierre de simple resbalón con llave de cuadrado de 8 mm. Dimensiones 65x45 cm.

3. BOCAS DE COLUMNA SECA.

Se utilizarán para el acoplamiento de las mangueras de los bomberos a la columna seca. Irán empotradas en paramento vertical con el centro de sus bocas a 90 cm del suelo, en hornacina de 60x35x30 cm (anchura x altura x profundidad).

La constitución de cada boca es igual a la descrita en el apartado anterior, siendo el diámetro de la conexión a tubo de DN 65 y a las mangueras de DN 45. Cuando así se indique en las Mediciones, puede estar dotada de válvula de esfera DN 80 (que quedará en posición normalmente abierta) para cortar el paso del agua a las plantas superiores.

Cerco metálico como el descrito anteriormente, de 65x40 cm, con frente cromado y cristal con inscripción USO EXCLUSIVO BOMBEROS.

La instalación de columna seca se efectuará con tubería de acero galvanizado DN 80 y se someterá a una presión de prueba de 20 bar durante dos horas, sin que aparezcan fugas en ningún punto de la instalación.

4. HIDRANTES.

Utilizados para tener tomas de agua contra incendios estando conectado a la red de abastecimiento. Se dispondrán hidrantes en los lugares indicados en los planos y de acuerdo a las exigencias de NBE-CPI y de la regla R.T.2-CHE de CEPREVEN.

Los hidrantes exteriores se distinguen por sus dimensiones (diámetro de columna y salidas y número de salidas), construcción (columna mojada o seca) e implantación (enterrados o de superficie).

4.1. HIDRANTES ENTERRADOS.

Cada hidrante estará constituido por una válvula de corte de esfera DN 100 PN 16, manguito y codo de tubo de acero estirado DN 100 y racor de rosca DN 100 con tapa y cadena.

La arqueta tendrá las dimensiones de 1,00x0,80 m en planta, con una profundidad de 0,70 m, provistas de tapa de 1,10x0,90 m según NTE-IPF.

4.2. HIDRANTES DE SUPERFICIE.

Cada hidrante estará constituido por una columna de fundición, DN 100 ó 150 (columna seca) o de acero estirado sin soldadura (columna mojada) DN 80, 100 o 150, con brida de acoplamiento a la red PN 16 dispuesta vertical u horizontalmente, con dos salidas de DN 45 ó DN 70 provistas de racores tipo "Barcelona" con tapa y cadencia y, eventualmente, de otra salida DN 100.

En las instalaciones en las que no existe riesgo de helada, los hidrantes serán del tipo denominado de columna mojada y las salidas llevarán válvulas de asiento. Sin embargo, cuando exista riesgo de helada, los hidrantes serán del tipo de columna seca y llevarán una válvula de asiento al pie del hidrante con eje de apertura y cierre prolongado hasta el extremo del cuerpo superior y un sistema de drenaje automático para vaciado de la columna después de su uso. En caso de rotura por golpe, la válvula del hidrante de columna seca quedará automáticamente cerrada.

La presión de trabajo será de 10 bar y la de prueba de 20 bar. La terminación exterior será con esmalte para intemperie de color rojo. La parte enterrada del hidrante de columna seca llevará una pintura anticorrosiva.

La tubería de acoplamiento terminará con una brida y estará recibida en un dado de hormigón. El hidrante sobresaldrá del nivel del terreno unos 600 mm aproximadamente.

5. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS DE 45 mm

Los puestos de manguera se dispondrán en los lugares indicados en los planos, en paramentos verticales de zonas comunes del edificio. Se colocarán con el lado inferior de la caja a 120 cm del suelo.

Cada equipo de manguera estará compuesto de los siguientes elementos:

- válvula de ángulo roscada, de asiento o esfera, de DN 40 PN 16, en bronce o latón.
- manómetro con esfera graduada de 0 hasta la presión máxima que pueda alcanzarse en la red.
- racor tipo Barcelona de DN 45, con rosca gas macho DN 40.
- soporte de manguera de material metálico protegido contra la corrosión, con eje de giro horizontal, del tipo devanadera o plegadora, para conservar la manguera enrollada o doblada respectivamente.
- soporte con eje de giro vertical, provisto de elementos de fijación a paramento vertical.
- manguera de 40 mm de diámetro de tejido flexible y resistente, revestido interiormente de caucho sintético, capaz de resistir una presión de al menos 15 bar, de 15, 20 ó 30 m de longitud, según se indique en las Mediciones.
- un juego de racores tipo Barcelona para los extremos de la manguera, de 45 mm de diámetro, acoplados mediante ligaduras de alambre galvanizado.

- lanza y boquilla de latón de 12 mm de diámetro de salida, con posiciones de chorro, niebla y cierre, roscada a racor tipo Barcelona DN 45 para su acoplamiento a la manguera.
- juego de soportes de lanza en latón cromado.
- armario metálico de 800x600x250 mm provisto de vidrio estirado de 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo ROMPASE EN CASO DE INCENDIOS y con marco cromado.

Cuando la cabina vaya empotrada en el paramento, el armario será sustituido por el marco y el cristal; en este caso, el empotramiento se efectuará de acuerdo a las prescripciones de NTE-IPF.

A la presión dinámica mínima de 3,5 bar en el orificio de salida, el equipo será capaz de suministrar un caudal de 3,3 l/s con lanza en posición de chorro lleno; el alcance mínimo efectivo, en esta condiciones y para una inclinación de 30 grados y aire en calma, será de 18 m.

Cuando la presión dinámica aguas arriba del equipo sea superior a 5 bar, deberá instalarse una placa de orificio reductora de presión en el arranque de la derivación al equipo, según NTE-IPF.

La instalación de bocas de incendio equipadas se someterá a una prueba de estanquidad a la presión de 10 bar o a la de servicio más 3,5 bar, la mayor entre las dos, durante dos horas, sin que se aprecien fugas en ningún punto de la instalación.

6. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS DE 25 mm

El equipo estará dotado de una válvula de apertura automática o manual, según se indique en las Mediciones, y de una manguera semirrígida de diámetro reducido que permita la disponibilidad de agua de forma inmediata, sin tener que desenrollar toda la manguera, a personas no entrenadas.

La apertura y cierre de la válvula tiene lugar simplemente por rotación de la devanadera.

El equipo estará constituido esencialmente por los siguientes elementos:

- válvula de apertura automática, con cuerpo en aleación fundida, de DN 25, provista de anillos de cierre hidráulico.
- devanadera de acero prensado protegida contra la corrosión y pintada en rojo, de unos 600 mm de diámetro y anchura variable según la longitud y el diámetro de la manguera, montada sobre cojinetes de nylon.
- manguera de material semirrígido no autocolapsable de 25 mm de diámetro, de longitud de 15, 20, 25 o 30 m, según se indique en las Mediciones, con presión de servicio de 15 bar y carga mínima de rotura a tracción de 15.000 N.
- racor de conexión de 25 mm.
- lanza de agua con boquilla de tres posiciones (chorro, niebla y cierre) de material plástico resistente a los impactos.
- cabina o cerco metálico para instalación saliente o empotrada respectivamente.

A la presión dinámica mínima de 3,5 bar el equipo será capaz de suministrar un caudal de 1,6 l/s con lanza en posición de chorro; el alcance mínimo efectivo será de 12 m.

Cuando la presión dinámica aguas-arriba del equipo sea superior a 5 bar, deberá instalarse una placa de orificio reductora de presión en el arranque de la derivación al equipo.

La instalación de bocas de incendio equipadas se someterá a una prueba de estanquidad a la presión de 10 bar o a la de servicio más 3,5 bar, la mayor entre las dos, durante dos horas, sin que se aprecien fugas en ningún punto de la instalación.

7. SISTEMA DE ROCIADORES.

Los rociadores se definen por el diámetro de la conexión roscada, el diámetro del orificio, el tipo de elemento fusible (aleación o ampolla), la temperatura de funcionamiento y el modelo (general, colgante, montante, de pared, decorativo). Estos elementos se definirán en las mediciones.

El rociador será de bronce o de latón, con extremo roscado DN 10, 15 o 20 mm para su unión a una T de la conducción, directamente o a través de un manguito de prolongación. El rociador estará provisto de deflector para la difusión del chorro de agua.

Salvo indicaciones contrarias en las Mediciones, la temperatura de disparo será de 68 °C para rociadores de tipo de ampolla y entre 68 y 74 °C para los de tipo de aleación fusible.

Para distinguir los rociadores de diferentes temperaturas de funcionamiento se adoptará el código de colores indicado en CEPREVEN.

El equipo de alarma de cada grupo de rociadores de la instalación, situado en el lugar indicado en los Planos, estará compuesto por los siguientes elementos:

- válvula de alarma con cuerpo de fundición y mecanismo de bronce que permita el paso del agua hacia los rociadores y cámara retardadora cuando se produzca una depresión debida al disparo de uno o más rociadores. El diámetro nominal de la válvula se indicará en los Planos y Mediciones y será con conexión por bridas. La válvula llevará incorporados dos manómetros, situados antes y después del mecanismo de funcionamiento.
- tubería de acero DN 15 con llave de paso de esfera para la unión con la cámara retardadora.

- tubería de acero DN 15 para prueba, con llave de interceptación de esfera, conectada a la tubería anterior.
- tubería de acero DN 25 para desagüe, con llave de paso de esfera.
- cámara retardadora de chapa de acero, con capacidad no menor de 8 litros.
- tubería de acero DN 15 de salida hacia timbre hidráulico, conectado a la cámara, con filtro provisto de tapón para vaciado y limpieza y presostato de alarma para el piloto en la central de señalización de rociadores.
- tubería de acero DN 15 de desagüe de la cámara, provista de válvula de retención que impida la entrada del agua procedente del desagüe de la válvula de alarma.
- timbre hidráulico con carcasa de fundición y mecanismo de funcionamiento por turbina de paletas de bronce, provisto de tubería de acero DN 15 para desagüe.

El equipo de alarma se fijará sólidamente a un paramento vertical, en un lugar que no sea de tránsito intenso. El timbre se instalará en un lugar que permita oír la señal de alarma en toda la zona afectada por el grupo de rociadores.

La central de señalización de rociadores se situarán en el lugar indicado en los Planos y estará constituida por panel con esquema completo de la instalación, alojado en caja metálica pintada, y provista de:

- mandos para poner en servicio la central, cortar la tensión y probar los pilotos de señalización.
- una lámpara-piloto para cada uno de los equipos de alarma de rociadores.
- una lámpara-piloto por cada grupo motobomba.
- lámpara-piloto para la señalización del nivel mínimo de agua en el depósito.
- lámpara-piloto para la señalización permanente de central en servicio.
- bocina para la alarma acústica de funcionamiento de las válvulas.

La central de señalización se recibirá sólidamente a un paramento vertical y se conectará eléctricamente con todas las válvulas del sistema de rociadores.

Para cortinas de agua, se utilizarán rociadores de tipo abierto sin elemento fundente, para montar en posición colgante, contruidos en bronce cromado, o para empotrar, con embellecedor.

El orificio de descarga será capaz de suministrar un caudal de agua de 0,9 l/s como mínimo.

Sant Celoni, 9 de Enero del 2009

El técnico facultativo.

ANEXOS.

**ANEXO DEL DOCUMENTO BASICO SI.
(Código técnico de la edificación.)**

Seguridad en caso de incendio
SI 1 Propagación interior
SI 2 Propagación exterior
SI 3 Evacuación
SI 4 Detección, control y extinción del incendio
SI 5 Intervención de los bomberos
SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

Sección SI 1

Propagación interior

1 Compartimentación en sectores de incendio

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento

Condiciones

En general - Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea *Residencial Vivienda*, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea *Docente, Administrativo o Residencial Público*.

Tenemos sector de incendios de una superficie construida de 2383 m²., inferior a 2.500 m². , según tabla 1.1.

EN NUESTRO CASO TENEMOS SECTOR DE INCENDIOS INFERIOR A 2.500 M2. CUMPLE, EL RESTO ES ZONA EXTERIOR, PARA UN USO GENERAL DIFERENTE DEL PRINCIPAL (DOCENTE).

EN EL USO PRINCIPAL DE DOCENTE, TENEMOS SECTYOR DE INCENDIOS INFERIOR A 4.000 M2. CUMPLE.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio (1)(2)

Elemento Resistencia al fuego

Paredes y techos(3) que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: (4)

- *Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario EI 90*

(1) Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo.

Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una *escalera protegida*, etc.

(2) Como alternativa puede adoptarse *el tiempo equivalente de exposición al fuego*, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI , al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

CUMPLE.

2 Locales y zonas de riesgo especial

1 Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

2 Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

RIESGO BAJO DE CARGA EN EL SECTOR PRINCIPAL R90, EI90, HAY LOCALES DE RIESGO ESPECIAL NO COMUNICADOS CON EL SECTOR DE INCENDIOS, TENEMOS EN ESTE SECTOR R180, EI120.

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

Característica Riesgo bajo Riesgo medio Riesgo alto

Resistencia al fuego de la estructura portante (2) **R 90**

Resistencia al fuego de las paredes y techos(3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4) **EI 120**

Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local (6) **25 m (7)**

(1) Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

(2) El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa *el tiempo equivalente de exposición al fuego* determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI , al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, SI1-6 cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por

lo que sólo debe aportar la *resistencia al fuego* R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del *recinto*.

La *resistencia al fuego* del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

TENEMOS RECORRIDOS MÁXIMOS INFERIORES A 25 M., DEBIDO A QUE EXISTE UNA ESCALERA PROTEGIDA EN UNO DE LOS EXTREMOS DE LA EDIFICACIÓN, LA CUAL EL RECORRIDO DE PLANTA ES INFERIOR A 25 M. DISPONIENDO DE 2 SALIDAS POR PLANTA Y EN PLANTA SEMISUBTERRANEA TENEMOS ADEMÁS SALIDAS POR HACIA EL EXTERIOR POR LA SALA POLIVALENTE, EXTERIOR SEGURO EXTERIOR.

3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

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

2 Independientemente de lo anterior, se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas).

3 La *resistencia al fuego* requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una *resistencia al fuego* al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática El t (i↔o) siendo t el tiempo de *resistencia al fuego* requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación El t (i→o) siendo t el tiempo de *resistencia al fuego* requerida al elemento de compartimentación atravesado.

EN NUESTRO CASO NO TENEMOS CONDUCTOS DE VENTILACIÓN QUE ATRAVIESEN SECTORES DE INCENDIO. CUMPLE.

4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

1 Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de *reacción al fuego* que se establecen en la tabla 4.1.

2 Las condiciones de *reacción al fuego* de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Tabla 4.1 Clases de *reacción al fuego* de los elementos constructivos
Situación del elemento Revestimientos (1)

Zonas ocupables (4)	De techos y paredes (2) (3)	De suelos (2)
Espacios ocultos no estancos:	C-s2,d0	EFL
patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.B-s3,d0		BFL-s2(6)

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del *recinto* considerado.

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

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas.

En *uso Hospitalario* se aplicarán las mismas condiciones que en *pasillos y escaleras protegidos*.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable.

3 Los elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

4 En los edificios y *establecimientos de uso Pública Concurrencia*, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto:

- Tapizados: pasan el ensayo según las normas siguientes:

UNE-EN 1021-1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".

UNE-EN 1021-2:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

- No tapizados: material M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.;

- Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

CUMPLE.

Sección SI 2

Propagación exterior

1 Medianerías y fachadas

1 Las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos **EI 120**.

2 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya sea entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos *sectores de incendio* del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una *escalera o pasillo protegido* desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia *d* que **ES EN NUESTRO CASO MAYOR DE 0,5 m. CON FACHADA A 180 GRADOS Y FACHADAS OPUESTAS SUPERIOR A 4 M. SE ADJUNTA PLANO DE SITUACIÓN DE ANCHOS Y SITUACIÓN DE HIDRANTE. CUMPLE.**

2 Cubiertas

1 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una *resistencia al fuego* REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un *sector de incendio* o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

EN NUESTRO CASO ES UN EDIFICIO AISLADO CON CUBIERTA, TENEMOS FORJADO DE SEPARACIÓN ENTRE PLANTAS CON EL MÍNIMO DE 120 (EI120) AUNQUE TENGAMOS UN ÚNICO SECTOR DE INCENDIOS.

Sección SI 3

Evacuación de ocupantes

1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

1 Los *establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia* de cualquier superficie y los de *uso Docente, Residencial Público o Administrativo* cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo *uso previsto* principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el *espacio exterior seguro* estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el *establecimiento* en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como *salida de emergencia* de otras zonas del edificio,

b) sus *salidas de emergencia* podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un *vestíbulo de independencia*, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

2 Como excepción, los *establecimientos de uso Pública Concurrencia* cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o *salidas de emergencia* a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las *salidas de emergencia* serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

EN NUESTRO CASO DISPONEMOS DE UN MÍNIMO DE 2 SALIDAS POR PLANTA Y EN PLANTA SUBTERRÁNEA TENEMOS ADEMÁS UNAS SALIDAS EN EL MEDIO DE LA INSTALACIÓN QUE EVACUAN DIRECTAMENTE HACIA LA PLAZA, ZONA DE EXTERIOR SEGURA. CUMPLE.

2 Cálculo de la ocupación

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

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

Tabla 2.1. Densidades de ocupación (1)

(1) Deben considerarse las posibles utilidades especiales y circunstanciales de determinadas zonas o *recintos*, cuando puedan suponer un aumento importante de la ocupación en comparación con la propia del *uso normal previsto*. En dichos casos se debe, o bien considerar dichos usos alternativos a efectos del diseño y cálculo de

los elementos de evacuación, o bien dejar constancia, tanto en la documentación del proyecto, como en el Libro del edificio, de que las ocupaciones y los *usos previstos* han sido únicamente los característicos de la actividad.

(2) En los *aparcamientos robotizados* se considera que no existe ocupación. No obstante, dispondrán de los medios de escape en caso de emergencia para el personal de mantenimiento que en cada caso particular considere necesarios la autoridad de control.

El edificio consta de las siguientes plantas:

PLANTA SEMISUBTERRANEA: Consta de los siguientes usos, superficies útiles y aforos:

	Nivel 00	578.50 m²
	Aula	16.76 m ²
	Aula polivalente	118.15 m ²
	Sala personal	17.63 m ²
	Sala polivalente	30.24 m ²
	Aula S.reuniones 0.1	17.64 m ²
	Aula S.reuniones 0.2	17.64 m ²
	Aula S.reuniones 0.3	17.64 m ²
	Aula S.reuniones 0.4	30.52 m ²
	Archivos	27.41 m ²
	Almacén	20.56 m ²
	Sala actos / descanso	73.51 m ²
	Pasos / escalera	131.90 m ²
	Servicios / WC	26.00 m ²
	Instalaciones	6.32 m ²

AFORO MÁXIMO

Nivel 00	256 pers.
Aula	10 pers.
Aula Instaladores	90 pers.
Sala personal	5 pers.
Sala polivalente	20 pers.
Aula S.reuniones 0.1	13 pers.
Aula S.reuniones 0.2	13 pers.
Aula S.reuniones 0.3	13 pers.
Aula S.reuniones 0.4	21 pers.
Archivo	0 pers.
Almacén	0 pers.
Sala actos / descanso	55 pers.
Pasos / escaleras	15 pers.
Servicios / WC	0 pers.

PLANTA BAJA: Consta de los siguientes usos, superficies útiles y aforos:

	Nivel 01	434.71 m²
	Aula polivalente	69.28 m ²
	Recepción Secretaria	51.58 m ²
	SMO0 despacho	12.39 m ²
	SMO1 despacho	10.20 m ²
	SMO2 despacho	10.54 m ²
	SMO3 despacho	12.39 m ²
	SMO Club empleo	50.00 m ²
	Sala trabajo Biblioteca	52.17 m ²
	Instalaciones y equipos	32.32 m ²
	Pasos	90.81 m ²
	Servicios / WC	26.00 m ²
	Almacén	10.50 m ²

AFORO MÁXIMO

Nivel 01	117 pers.
Aula polivalente	41 pers.
Recepción Secretaria	12 pers.
SMO0 despacho	2 pers.
SMO1 despacho	2 pers.
SMO2 despacho	2 pers.
SMO3 despacho	2 pers.
SMO Club empleo	12 pers.
Sala trabajo Biblioteca	29 pers.
Instalaciones y equipos	0 pers.
Pasos	15 pers.
Servicios / WC	0 pers.
Almacén	0 pers.

PLANTA PRIMERA: Consta de los siguientes usos, superficies útiles y aforos:

	Nivel 02	502.26 m²
	Aula informática 1	67.87 m ²
	Aula 2.1	25.19 m ²
	Aula informática 2	50.32 m ²
	Sevicios WC y limpieza	26.50 m ²
	Aula 2.2	51.11 m ²
	Aula 2.3	51.11 m ²
	Aula comercio	75.63 m ²
	Archivo	4.67 m ²
	Despacho 1	9.34 m ²
	Despacho 2	9.13 m ²
	Seminario	28.57 m ²
	Pasos / escaleras	102.82 m ²

AFORO MÁXIMO

Nivel 02	242 pers.
Aula informática 1	46 pers.
Aula 2.1	17 pers.
Aula informática 2	34 pers.
Sevicios WC y limpieza	0 pers.
Aula 2.2	34 pers.
Aula 2.3	34 pers.
Aula comercio	52 pers.
Archivo	0 pers.
Despacho 1	2 pers.
Despacho 2	2 pers.
Seminario	6 pers.
Pasos / escaleras	15 pers.

PLANTA SEGUNDA: Consta de los siguientes usos, superficies útiles y aforos:

	Nivel 03	502.26 m²
	Sala profesores	67.87 m ²
	Aula 3.1	25.19 m ²
	Aula 3.2	50.32 m ²
	Sevicios WC y limpieza	26.50 m ²
	Aula 3.3	51.11 m ²
	Aula 3.4	51.11 m ²
	Aula de dibujo	75.62 m ²
	Archivo	4.67 m ²
	Despacho 1	9.34 m ²
	Despacho 2	9.13 m ²
	Seminario	28.62 m ²
	Pasos / escaleras	102.82 m ²

AFORO MÁXIMO

Nivel 03	242 pers.
Sala profesores	46 pers.
Aula 3.1	17 pers.
Aula 3.2 y 3.3	34 pers.
Sevicios WC y limpieza	0 pers.
Aula 3.4 y 3.5	34 pers.
Aula 3.6 y 3.7	34 pers.
Aula comercio	52 pers.
Archivo	0 pers.
Despacho 1	2 pers.
Despacho 2	2 pers.
Seminario	6 pers.
Pasos / escaleras	15 pers.

La superficie útil total de la instalación será de **2.017,73 m²**.

3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

1 En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

EN NUESTRO CASO DISPONEMOS DE VARIAS SALIDAS CON UN RECORRIDO MÁXIMO INFERIOR A 25 M. HASTA LA SALIDA DE CALLE, EXTERIOR SEGURO, CUMPLE.

4 Dimensionado de los medios de evacuación

4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes

1 Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

2 A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

3 En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

EN NUESTRO CASO EL RECORRIDO SE EFECTUA A PIE PLANO POR PLANTA, Y EVACUACION POR ESCALERA LATERAL, QUE NOS OCUPA UN TOTAL DE AFORO DE 856 PERSONAS EN TODA LA INSTALACION.

PLANTA SEMISUBTERRANEA:

Aforo máximo: **255 personas.**

PLANTA BAJA:

Aforo máximo: **117 personas.**

PLANTA PRIMERA:

Aforo máximo: **242 personas.**

PLANTA SEGUNDA:

Aforo máximo: **242 personas.**

4.2 Cálculo

1 El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación
Tipo de elemento Dimensionado

TENEMOS LAS SALIDAS SIGUIENTES:

EN PLANTA SEMISUBTERRANEA TENEMOS DOS SALIDAS PRINCIPALES DIRECTAS AL EXTERIOR DE 80 CM. DE DOS HOJAS CADA UNA, TOTAL DOS SALIDAS DE ANCHO TOTAL DE 1,6 M. EN LA ZONA SALA DE DESCANSO Y ACTOS, POLIVALENTE, TAMBIEN TENEMOS UNA SALIDA AL EXTERIOR EN EL EXTREMO OPUESTO DE 0,8 M. Y OTRA SALIDA DIRECTA AL EXTERIOR DE 0,8 M. EXCLUSIVA PARA EL AULA DE INSTALADORES.

Puertas y pasos $A \geq P / 200$ (1) $\geq 0,80$ m (2); **P= 255 PERSONES; 1,6 M., 0,8 M. $\geq 0,80$ m, CUMPLE.**

EN PLANTA BAJA TENEMOS DOS SALIDAS PRINCIPALES DIRECTAS AL EXTERIOR DE 80 CM. DE DOS HOJAS CADA UNA, TOTAL DOS SALIDAS DE ANCHO TOTAL DE 1,6 M. TAMBIEN TENEMOS UNA SALIDA AL EXTERIOR EN EL EXTREMO OPUESTO DE 1,2 M.

Puertas y pasos $A \geq P / 200$ (1) $\geq 0,80$ m (2); **P= 117 PERSONES; 1,6 M., 1,2 M. $\geq 0,80$ m, CUMPLE.**

EN PLANTA PRIMERA TENEMOS DOS SALIDAS PRINCIPALES DIRECTAS AL EXTERIOR DE 80 CM. DE DOS HOJAS CADA UNA, TOTAL DOS SALIDAS DE ANCHO TOTAL DE 1,6 M. TAMBIEN TENEMOS UNA SALIDA AL EXTERIOR EN EL EXTREMO OPUESTO DE 1,2 M.

Puertas y pasos $A \geq P / 200$ (1) $\geq 0,80$ m (2); **P= 242 PERSONES; 1,2 M. (DOS HOJAS DE 0,6 M.), 1,8 M. (ESCALERA DE EVACUACION) $\geq 0,80$ m, CUMPLE.**

EN PLANTA SEGUNDA TENEMOS DOS SALIDAS PRINCIPALES DIRECTAS AL EXTERIOR DE 80 CM. DE DOS HOJAS CADA UNA, TOTAL DOS SALIDAS DE ANCHO TOTAL DE 1,6 M. TAMBIEN TENEMOS UNA SALIDA AL EXTERIOR EN EL EXTREMO OPUESTO DE 1,2 M.

Puertas y pasos $A \geq P / 200$ (1) $\geq 0,80$ m (2); **P= 242 PERSONES; 1,2 M. (DOS HOJAS DE 0,6 M.), 1,8 M. (ESCALERA DE EVACUACION) $\geq 0,80$ m, CUMPLE.**

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.

Pasillos y rampas $A \geq P / 200 \geq 1,00$ m (3) (4) (5); **TENEMOS PASILLOS DE ANCHO DE 1,5 M. Y 1,2 M. CUMPLE.**

A = Anchura del elemento, [m]

AS = Anchura de la *escalera protegida* en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

h = *Altura de evacuación* ascendente, [m]

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;

S = *Superficie útil* del recinto de la *escalera protegida* en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas.

Incluye la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias).

(1) La anchura de una puerta de salida del recinto de una *escalera protegida* a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de la escalera.

(2) En *uso hospitalario* $A \geq 1,05$ m, incluso en puertas de habitación.

(3) En *uso hospitalario* $A \geq 2,20$ m ($\geq 2,10$ m en el paso a través de puertas).

(4) En establecimientos de *uso Comercial*, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta es la siguiente:

a) Si la superficie construida del área de ventas excede de 400 m²:

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:
entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 4,00$ m.
en otros pasillos: $A \geq 1,80$ m.

- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,40$ m.

b) Si la superficie construida del área de ventas no excede de 400 m²:

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:
entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 3,00$ m.
en otros pasillos: $A \geq 1,40$ m.

- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,20$ m.

(5) La anchuras mínima es 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales.

(6) Anchura determinada por las proyecciones verticales más próximas de dos filas consecutivas, incluidas las mesas, tableros u otros elementos auxiliares que puedan existir. Los asientos abatibles que se coloquen automáticamente en posición elevada pueden considerarse en dicha posición.

(7) No se limita el número de asientos, pero queda condicionado por la longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna salida del *recinto*.

(8) Incluso pasillos escalonados de acceso a localidades en anfiteatros, graderíos y tribunas de *recintos* cerrados, tales como

cines, teatros, auditorios, pabellones polideportivos etc.

(9) La anchura mínima es:

- 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma.

- 1,20 m en *uso Docente*, en zonas de escolarización infantil y en centros de enseñanza primaria, así como en zonas de público

de *uso Pública Concurrencia y Comercial*.

- en *uso Hospitalario*, 1,40 m en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros iguales

o mayores que 90° y 1,20 m en otras zonas.

- 1,00 en el resto de los casos.

(10) En zonas para más de 3 000 personas, $A \geq 1,20$ m.

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura.

TENEMOS ESCALERA EN LA INSTALACIÓN. SIEMPRE TENEMOS SALIDAS ALTERNATIVAS. ESCALERA PROTEGIDA DE PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA HACIA EL EXTERIOR DE ANCHO EFECTIVO 1,2 M.

EVACUACION MAXIMA DE LA ESCALERA PROTEGIDA DE 274 OCUPANTES. CUMPLE.

TENEMOS ESCALERA EN LA INSTALACIÓN. SIEMPRE TENEMOS SALIDAS ALTERNATIVAS. ESCALERA PROTEGIDA DE PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA HACIA PLANTA BAJA DE ANCHO EFECTIVO 1,8 M.

EVACUACION MAXIMA DE LA ESCALERA NO PROTEGIDA DE 442 OCUPANTES. CUMPLE.

6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

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

2 Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN1125:2003 VC1, en caso contrario.

7 Señalización de los medios de evacuación

1 Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de *recinto*, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda* y, en otros usos, cuando se trate de salidas de *recintos* cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos *recintos* y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo *origen de evacuación* desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un *recinto* con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los *recorridos de evacuación* en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) El tamaño de las señales será:

i) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

ii) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

iii) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

SE INSTALARA ROTULACIÓN TAL COMO INDICA ESTE APARTADO.

8 Control del humo de incendio

ES DE APLICACIÓN ESTE APARTADO. SE GRAFIA EN LOS PLANOS.

Sección SI 4

Detección, control y extinción del incendio

1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

1 Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el *mantenimiento* de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias

y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Aquellas zonas cuyo *uso previsto* sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del *establecimiento* en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un *sector de incendio* diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el *uso previsto* de la zona.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

EXTINTORES PORTÁTILES DE EFICACIA 21A -113B: Y OTRO DE CO2 AL LADO DEL CUADRO ELECTRICO. SE GRAFIA EN LOS PLANOS.

- Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

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

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Sección SI 5

Intervención de los bomberos

1 Condiciones de aproximación y entorno

1.1 Aproximación a los edificios

1 Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

a) anchura mínima libre 3,5 m;

b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;

c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

2 En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

CUMPLE. EXTERIOR DE VIARIO, SE GRAFIA EN LOS PLANOS. CUMPLE

1.2 Entorno de los edificios

1 Los edificios con una *altura de evacuación* descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales.

EN NUESTRO CASO SE EFECTUA LA EVACUACIÓN A NIVEL DE CALLE, COTA 0 DE LA CALLE (PLAZA).

2 Accesibilidad por fachada

ES DE APLICACIÓN ESTE APARTADO, DEBIDO QUE NO TENMOS DESNIVEL DE EVACUACIÓN EN EL LOCAL. EL EDIFICIO ES ACCESIBLE POR FACHADA EN TODO SU PERIMETRO.

Sección SI 6

Resistencia al fuego de la estructura

1 Se considera que la *resistencia al fuego* de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la *curva normalizada tiempo temperatura*, o
- b) soporta dicha acción durante el *tiempo equivalente de exposición al fuego* indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario R 90; **CUMPLE**

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios(1)

TENEMOS ZONAS DE RIESGO ESPECIAL EN EL LOCAL. CENTRO DE TRRANSFORMACION, SECTORIZACION DE UN R180, ACCESIBLE DESDE LA CALLE Y NO TIENE COMUNICACIÓN D;CON LA ACTIVIDAD.

Elementos estructurales secundarios

1 A los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, se les exige la misma *resistencia al fuego* que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en *sectores de incendio* del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de *resistencia al fuego*.

2 Las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, no precisan cumplir ninguna exigencia de *resistencia al fuego* siempre que, además ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento. En caso contrario, los elementos de dichas estructuras deberán ser R 30.

**ANEXO DEL DOCUMENTO BASICO SU.
(Código técnico de la edificación.)**

Seguridad de utilización

SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Sección SU 1

Seguridad frente al riesgo de caídas

1 Resbaladidad de los suelos

1 Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de *uso Sanitario, Docente, comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia*, excluidas las zonas de *uso restringido*, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

2 Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

EN NUESTRO CASO SERAN DE CLASE 1 ($15 < R_d \leq 35$) PARA LA ZONA VESTUARIOS Y DE CLASE 2 ($35 < R_d \leq 45$) PARA EL RESTO DEL LOCAL. CUMPLE.

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

3 La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización.

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

2 Discontinuidades en el pavimento

1 Excepto en zonas de *uso restringido* y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- b) los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

2 Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm. como mínimo.

3 En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- a) en zonas de *uso restringido*;
- b) en las zonas comunes de los edificios de *uso Residencial Vivienda*;
- c) en los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc. (véase figura 2.1);
- d) en salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia;
- e) en el acceso a un estrado o escenario.

EN NUESTRO CASO TENEMOS UN PAVIMENTO CONTINUA Y LA ENTRADA PRINCIPAL CUMPLE CON LAS RESTRICCIONES, DEJANDO 1.200 MM. LIBRES DESDE LA PUERTA HASTA EL PRIMER OBSTÁCULO. CUMPLE.

3 Desniveles

NO HAY DESNIVELES EN LA INSTALACIÓN, POR POR PLANTA. CUMPLE.

3.2 Características de las barreras de protección

NO HAY BARRERAS DE PROTECCIÓN EN LA INSTALACIÓN. NO SON NECESARIAS EN ESTE CASO.

4 Escaleras y rampas

HAY ESCALERAS NI RAMPAS EN LA INSTALACIÓN. CUMPLE.

5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

1 Los acristalamientos de los edificios cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando esté prevista su limpieza desde el exterior (véase punto 2) o cuando sean fácilmente desmontables:

- a) toda la superficie del acristalamiento, tanto interior como exterior, se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm. (véase figura 5.1);
- b) los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

CUMPLE.

Sección SU 2

Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1 Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

1 La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de *uso restringido* y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo. **EN NUESTRO CASO TENEMOS UNA ALTURA LIBRE DE 3.000 MM. CUMPLE.**

2 Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.

3 En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1000 mm y 2200 mm medida a partir del suelo.

4 Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

1.2 Impacto con elementos practicables

1 Excepto en zonas de *uso restringido*, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo

Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

2 Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

1.3 Impacto con elementos frágiles

1 Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto indicadas en el punto 2 siguiente cumplirán las condiciones que les sean aplicables de entre las siguientes, salvo cuando dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1:

- a) si la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 0,55 m y 12 m, ésta resistirá sin romper un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003;
- b) Si la diferencia de cota es igual o superior a 12 m, la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 1 según la norma UNE EN 12600:2003;
- c) en el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá una *rotura de forma segura*.

2 Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta;

b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

3 Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

1 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior comprendida entre 1500 mm y 1700 mm. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 600 mm, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

2 Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

2 Atrapamiento

1 Con el fin de limitar el *riesgo* de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia *a* hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo (véase figura 2.1).

2 Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

CUMPLE.

Sección SU 3

Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1 Aprisionamiento

1 Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

2 Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles *usuarios* en sillan de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas

3 La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 150 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto 2 anterior, en las que será de 25 N, como máximo.

CUMPLE.

Sección SU 4

Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1 Alumbrado normal en zonas de circulación

1 En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo,

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación

Zona Iluminancia mínima

lux

Exclusiva para personas Resto de zonas 50 en interior. **CUMPLE.**

2 Alumbrado de emergencia

2.1 Dotación

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

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

- a) todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) todo *recorrido de evacuación*, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.
- c) los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;
- e) los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) las señales de seguridad.

2.2 Posición y características de las luminarias

1 Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - i) en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - ii) en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - iii) en cualquier otro cambio de nivel;
 - iv) en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

2.3 Características de la instalación

1 La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2 El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

3 La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la *iluminancia* horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la *iluminancia* horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la *iluminancia* máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

1 La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) la *luminancia* de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- b) la relación de la *luminancia* máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) la relación entre la *luminancia* Lblanca, y la *luminancia* Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la *iluminancia* requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

TENEMOS ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN, ADEMÁS TENEMOS SUMINISTRO DE SOCORRO, GRUPO ELECTROGENO CUMPLE.

Sección SU 5
Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

NO ES DE APLICACIÓN.

Sección SU 6
Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

NO ES DE APLICACIÓN ESTA SU.

Sección SU 7
Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

NO ES DE APLICACIÓN ESTA SU.

Sección SU 8
Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

ES NECESARIO LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA RAYO, ficha justificativa expuesta a continuación.

ESTUDIO DE SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR AL ACCION DE RAYO (CTE-SU8)

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

FRECUENCIA ESPERADA

N_g - Densidad de impactos sobre el terreno
según la posición en el mapa toma un valor de:
5 impactos/año, km²

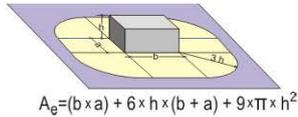
Ae - Area de captura equivalente del edificio

Dim. max.:

a = 50 m

b = 14 m

h = 7 m



$$A_e = (b \times a) + 6 \times h \times (b + a) + 9 \times \pi \times h^2$$

Area equivalente $A_e = 4.773 \text{ m}^2$



C1 - Coeficiente según Situación del edificio

- Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos, $C_1 = 0.5$

$$N_g = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

Frecuencia esperada $N_e = 0,01193$

RIESGO ADMISIBLE

C2 - Coeficiente en función del tipo de construcción

- Estructura de hormigón y una Cubierta de hormigón $C_2 = 1$

C3 - Coeficiente en función del contenido del edificio

- Otros contenidos, $C_3 = 1$

C4 - Coeficiente en función del uso del edificio

- Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente, $C_4 = 3$

C5 - Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan

- Resto de edificios, $C_5 = 1$

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

Riesgo admisible $N_a = 0,00183$

RESULTADO

Frecuencia esperada mayor que el riesgo admisible, $N_e(0,01193) > N_a(0,00183)$

ES NECESARIO LA INSTALACION DE UN SISTEMA DE PROTECCION CONTRA EL RAYO

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

E = 0,85

0,80 < E < 0,95 Nivel de proteccion 3

PRESUPUESTOS.

El presupuesto esta especificado en el proyecto de obras ejecutivo.

PLANOS.

CALCULO DE CARGA A FUEGO, PONDERADA Y CORREGIDA EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES

actividades de almacenamiento

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

actividades de producción

$$Q_p = \frac{\sum_i q_{pi} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Donde:

Qs= densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m2.**qvi**= carga de fuego(actividad de almacenamiento), aportada por cada m3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m3.**qsi**= carga de fuego(actividad de producción), aportada por cada m2 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m2 .**Ci**= 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.**hi**= altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.**Si**= superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m2.**Ra**= coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.**A**= superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m2.**Datos generales del del establecimiento**La supercicie total del sector o establecimiento, A = **2383.71 m2****Datos de las actividades**

id	Tipo	Actividad industrial	Ra	qvi o qsi	Ci	hi	Si	Suma	
				MJ/m3 o MJ/m2					m
1	Produc.	Talleres electricos	1.5	600	1.3		125.44	97843.2	
2	Produc.	Archivos	2	4200	1.6		27.34	183724.8	
3	Produc.	Almacenes de talleres, etc.	2	1200	1.3		27.02	42151.2	
4	Produc.	Ofcinas tecnicas	1	600	1		398.7	239220	
5	Produc.	Bibliotecas	1	2000	1.3		52.17	135642	
6	Produc.	Ofcinas tecnicas	1	600	1		52.86	31716	
7	Produc.	Ofcinas tecnicas	1	600	1		329.68	197808	
8	Produc.	Ofcinas tecnicas	1	600	1		488.2	292920	
9	Produc.	Ofcinas tecnicas	1	600	1		488.2	292920	
El mayor riesgo de activación, cuya actividad ocupa al menos el 10% de la superficie Total			Ra	1				Total	1513945.2

$$QS = 1513945.2 / 2383.71 \times 1 = 635 \text{ MJ/m}^2$$

BAJO NIVEL 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR AL ACCION DE RAYO (CTE-SU8)

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

FRECUENCIA ESPERADA**Ng - Densidad de impactos sobre el terreno**

segun la posicion en el mapa toma un valor de:

5 impactos/año, km²

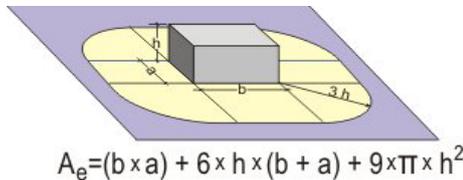
Ae - Area de captura equivalente del edificio

Dim. max.:

a = 50 m

b = 14 m

h = 7 m



$$A_e = (b \times a) + 6 \times h \times (b + a) + 9 \times \pi \times h^2$$

Area equivalente $A_e = 4.773 \text{ m}^2$

**C1 - Coeficiente según Situación del edificio**

- Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos, $C_1 = 0.5$

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

Frecuencia esperada $N_e = 0,01193$

RIESGO ADMISIBLE**C2 - Coeficiente en función del tipo de construcción**

- Estructura de hormigón y una Cubierta de hormigón $C_2 = 1$

C3 - Coeficiente en función del contenido del edificio

- Otros contenidos, $C_3 = 1$

C4 - Coeficiente en función del uso del edificio

- Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente, $C_4 = 3$

C5 - Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan

- Resto de edificios, $C_5 = 1$

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

Riesgo admisible $N_a = 0,00183$

RESULTADO

Frecuencia esperada mayor que el riesgo admisible, $N_e(0,01193) > N_a(0,00183)$

ES NECESARIO LA INSTALACION DE UN SISTEMA DE PROTECCION CONTRA EL RAYO

E = 0,85

0,80 < E < 0,95 Nivel de proteccion 3

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
 Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 4ta instalación de iluminación. (Ámbitos de aplicación excluidos ver DB-HE3)

Valor de eficiencia energética de la instalación

uso del local	índice del local	nº de puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento o previsto	potencia total instalada en lámparas + equipos aux	valor de eficiencia energética de la instalación	iluminancia media horizontal mantenida	índice de deslumbramiento unificado	índice de rendimiento de color de las lámparas
---------------	------------------	--	------------------------------------	--	--	--	-------------------------------------	--

K	n	Fm	P [W]	VEEI [W/m ²]	Em [lux]	UGR	Ra
---	---	----	-------	--------------------------	----------	-----	----

1 zonas de no representación ¹				$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$	$E_m = \frac{P \cdot 100}{S \cdot VEEI}$	según CIE nº 117	
--	--	--	--	--	--	------------------	--

administrativo en general	según anexo luminotécnico	0,92		3,5	1427 según anexo luminotécnico	20 según anexo luminotécnico	85
zonas comunes				4,5			
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas				5			
aparcamientos				5			
espacios deportivos				5			
recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior				4,5			

2 zonas de representación ²

administrativo en general	según anexo luminotécnico	0,92		6	933 según anexo luminotécnico	20 según anexo luminotécnico	85
zonas comunes en edificios residenciales				7,5			
centros comerciales (excluidas tiendas) (9)				8			
recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior				10			
zonas comunes				10			
tiendas y pequeño comercio				10			

Cálculo del índice del local (K) y número de puntos (n)

uso	longitud del local	anchura del local	la distancia del plano de trabajo a las luminarias	$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$	número de puntos mínimo
u	L	A	H	K	n

a) K < 1	4
2 > K ≥ 1	9
3 > K ≥ 2	16
K ≥ 3	25

local 1	Zona publico	8,35	6,49	2,00	1,82	K < 2	9
local 2	Despacho	6,26	3,67	2,00	1,15	K < 2	9
local 3							
local 4							
local 5							
local 6							
local 4							
local 5							
local 6							

¹ Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética

² Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Ambito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 4/a la instalación de iluminación. (Ámbitos de aplicación excluidos ver DB-HE3)

Sistemas de control y regulación

Sistema de encendido y apagado manual

Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Sistema de aprovechamiento de luz natural

b) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales.

zonas con **cerramientos acristalados al exterior**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

$\theta > 65^\circ$	θ	ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1)
	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	A_w
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²].

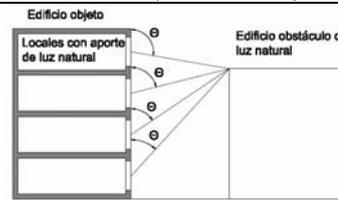


Figura 2.1

zonas con **cerramientos acristalados a patios o atrios**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

Patios no cubiertos:

$a_i > 2 \times h_i$	a_i	anchura
	h_i	distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2)



Figura 2.2

Patios cubiertos por acristalamientos:

$a_i > (2 / T_c) \times h_i$	h_i	distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3)
	T_c	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno.

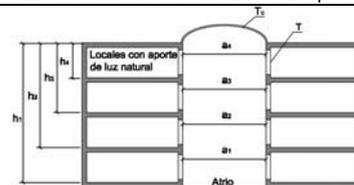
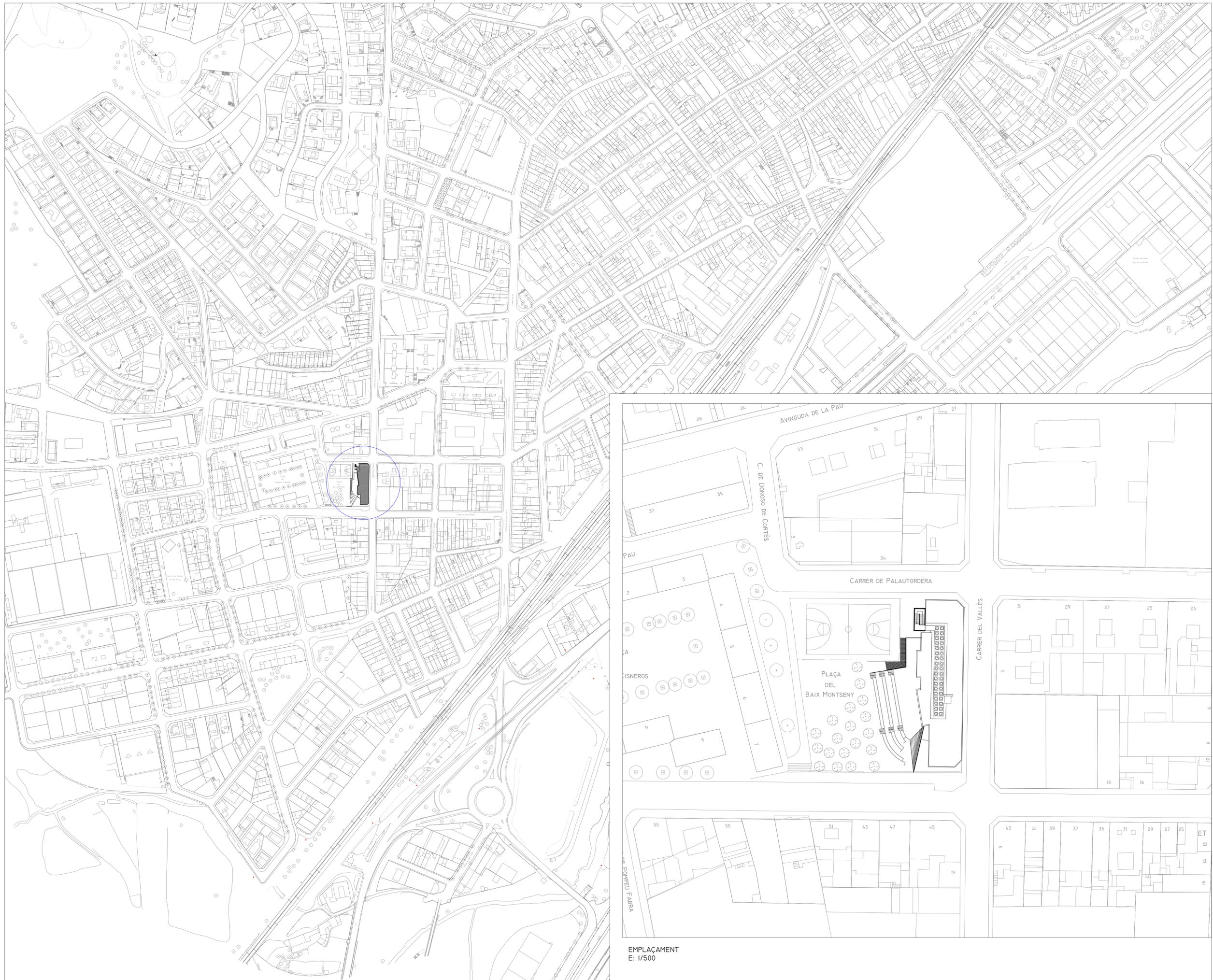


Figura 2.3

Que se cumpla la expresión siguiente:

$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²].



EMPLAÇAMENT
E: 1/500



Ajuntament de Sant Celoni
Àrea de l'Entorn

CENTRE DE FORMACIÓ
BAIX MONTSENY
SAX SALA

Plaça Baix Montseny
Sant Celoni

Enero de 2009

SITUACIÓN
Y
EMPLAZAMIENTO

Escala 1:2000

B.01.1

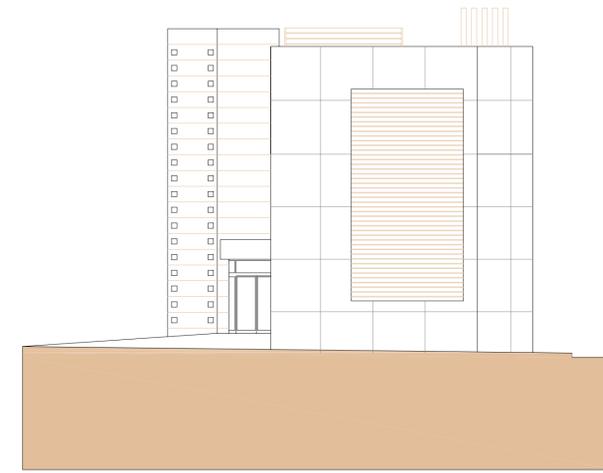
Revisió: 1.00
Enero 2009

El leguleyo técnico municipal:

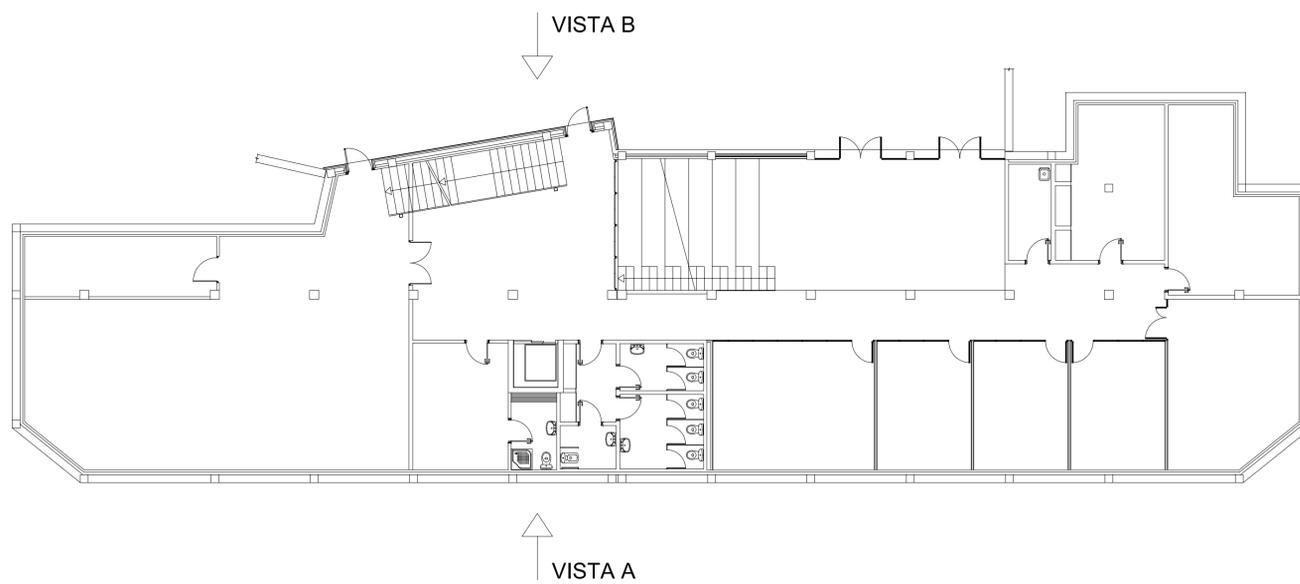
Jaume Corià Veral



VISTO POR B



VISTO POR A



Ajuntament de Sant Celoni
Àrea de l'Entorn

CENTRE DE FORMACIÓ
BAIX MONTSENY
SAX SALA

Plaça Baix Montseny
Sant Celoni

Enero de 2009

PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

ALZADOS

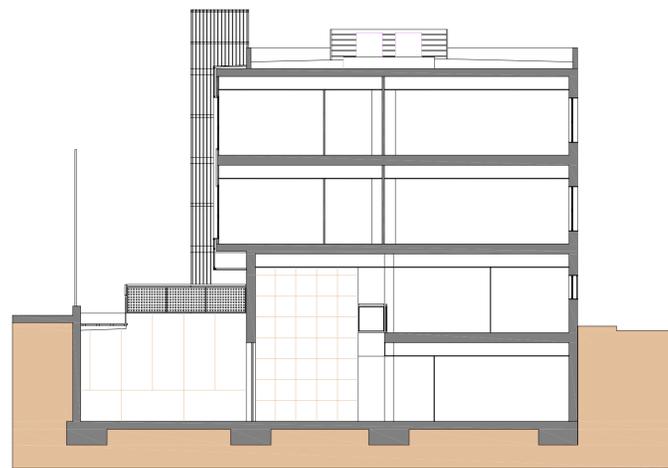
Escala 1:150 A3: 1:300
A1: 1:150

6.07.2

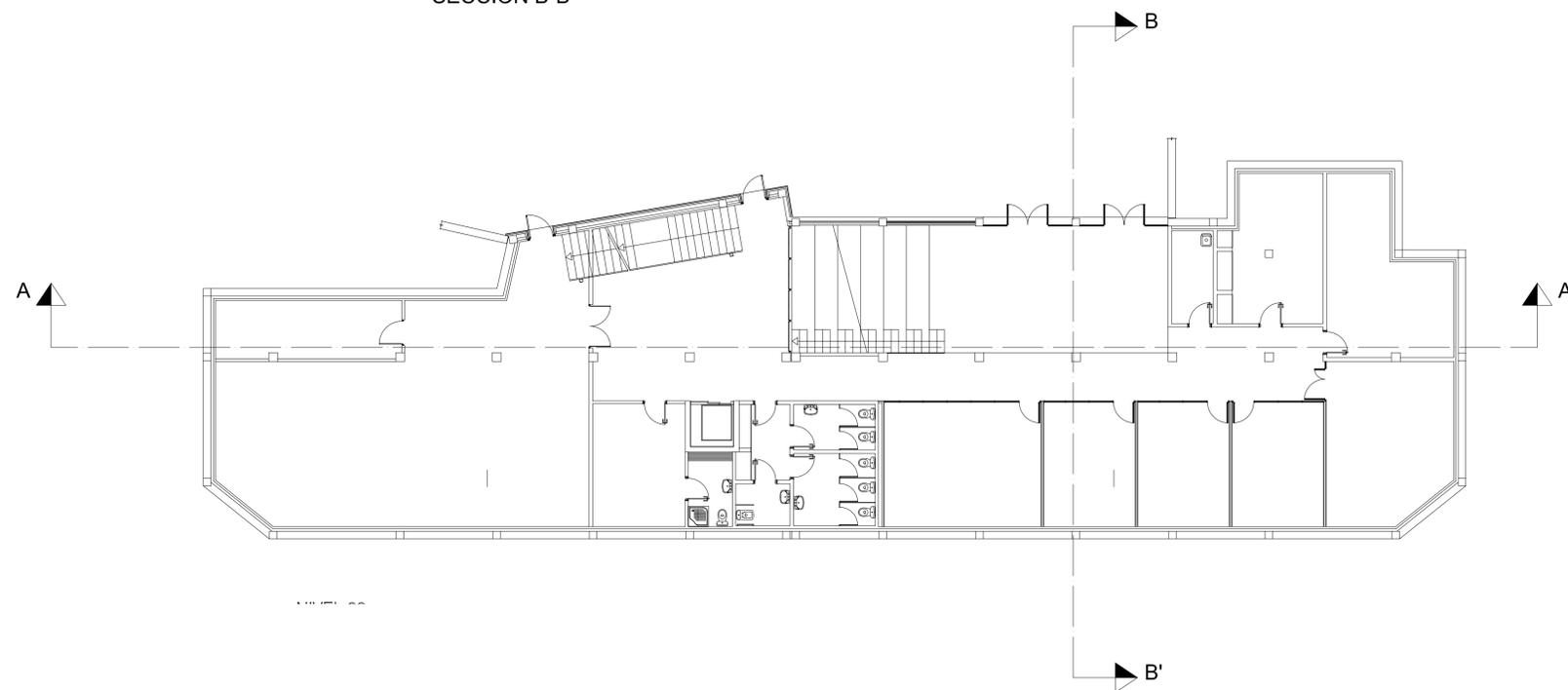
Revisió: 1.00
Enero 2009



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



Ajuntament de Sant Celoni
Àrea de l'Entorn

CENTRE DE FORMACIÓ
BAIX MONTSENY
SAX SALA

Plaça Baix Montseny
Sant Celoni

Enero de 2009

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

SECCIONES

Escala 1:150 A3 - 1:300
A1 - 1:150

6.07.3

Revisió: 1.00
Enero 2009

CUADRO DE SUPERFICIES UTILES

Nivel	578.50 m ²
Au	16.76 m ²
Aula polivalen	118.15 m ²
Sala persona	17.63 m ²
Sala polivalen	30.24 m ²
Aula S.reuniones 0	1 17.64 m ²
Aula S.reuniones 0.	17.64 m ²
Aula S.reuniones 0.	17.64 m ²
Aula S.reuniones 0.	30.52 m ²
Archivo	27.41 m ²
Almacén	20.56 m ²
Sala actos / descanso	o 73.51 m ²
Pasos / escale	131.90 m ²
Servicios / W	26.00 m ²
Instalacion	6.32 m ²

AFORO MÁXIMO

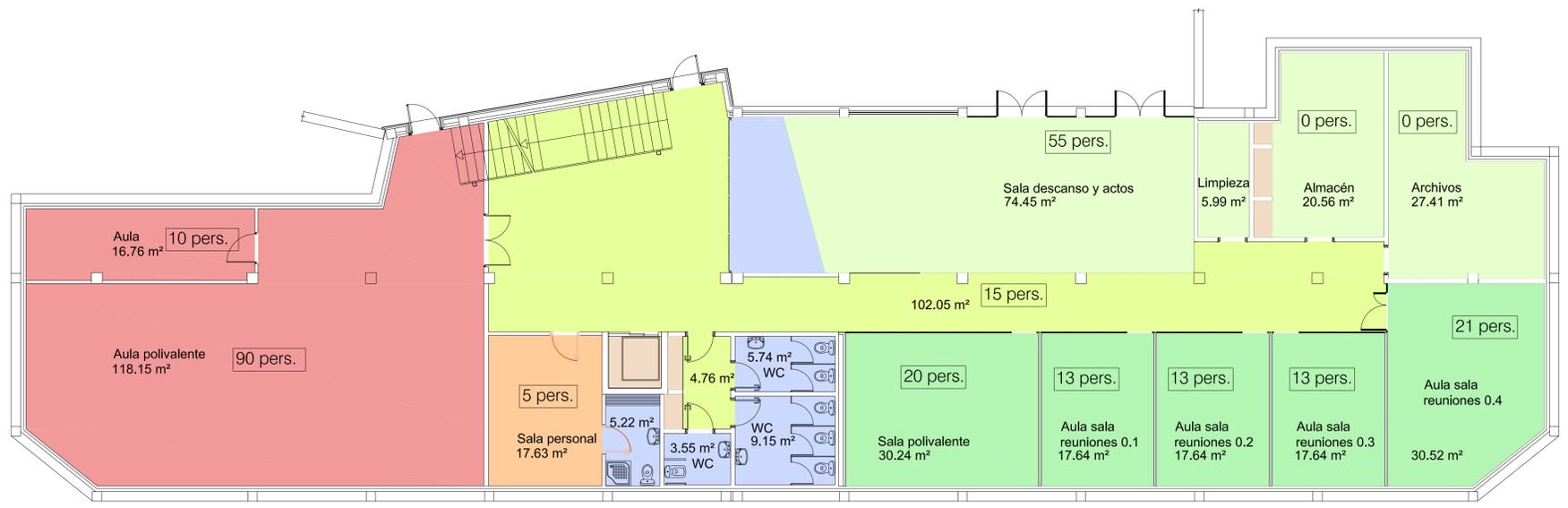
Nivel 00	255 pers.
Aula	10 pers.
Aula Instaladores	90 pers.
Sala personal	5 pers.
Sala polivalente	20 pers.
Aula S.reuniones 0.1	13 pers.
Aula S.reuniones 0.2	13 pers.
Aula S.reuniones 0.3	13 pers.
Aula S.reuniones 0.4	21 pers.
Archivo	0 pers.
Almacén	0 pers.
Sala actos / descanso	55 pers.
Pasos / escaleras	15 pers.
Servicios / WC	0 pers.

SIMBOLOGIA CONTRA INCENDIOS

- ⊗ Extintor polvo 21A-113B, 6 Kg. señalizado.
- Extintor CO2, 5 Kg. señalizado.
- ⊕ Detector de humos.
- E Aluminado de emergencia y señalización.
- Pulsador de alarma contraincendios.
- ⊗ Detector térmico de incendios.
- Puertas EI 260-C5 ancho mínimo 1 m.
- BIE-25
- ⚡ Cuadro eléctrico

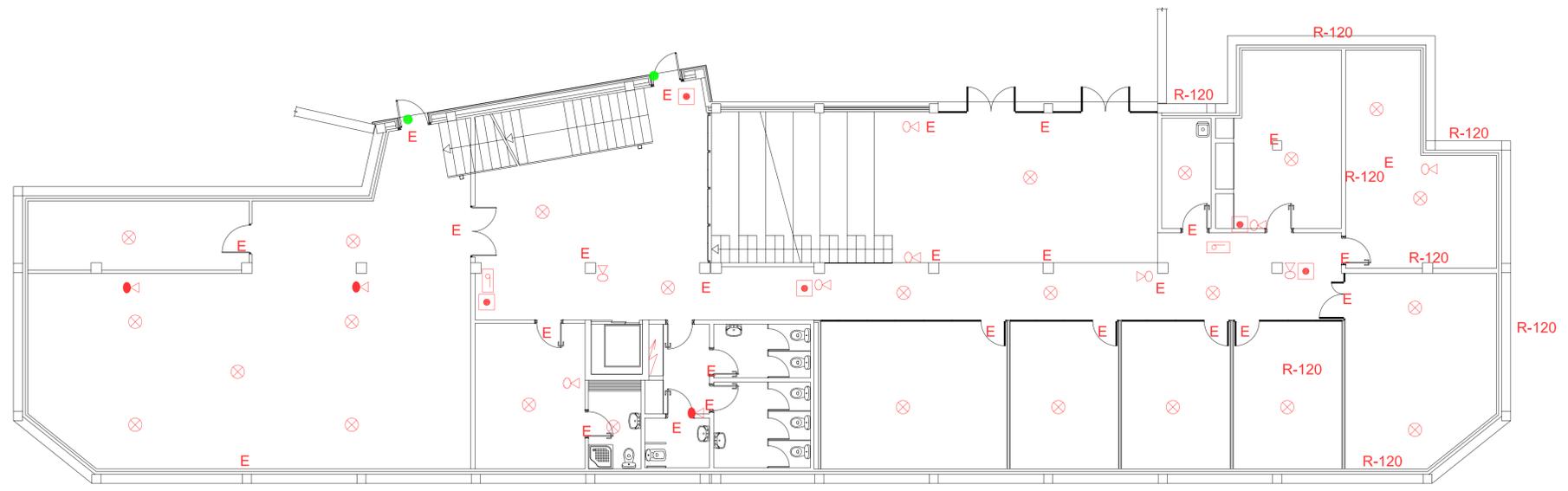
VIAS DE EVACUACIÓN EN CASO DE INCENDIO

- A1 Recorrido A1 ---- 6 m
- A2 Recorrido A2 ---- 19 m
- A3 Recorrido A3 ---- 32.5m



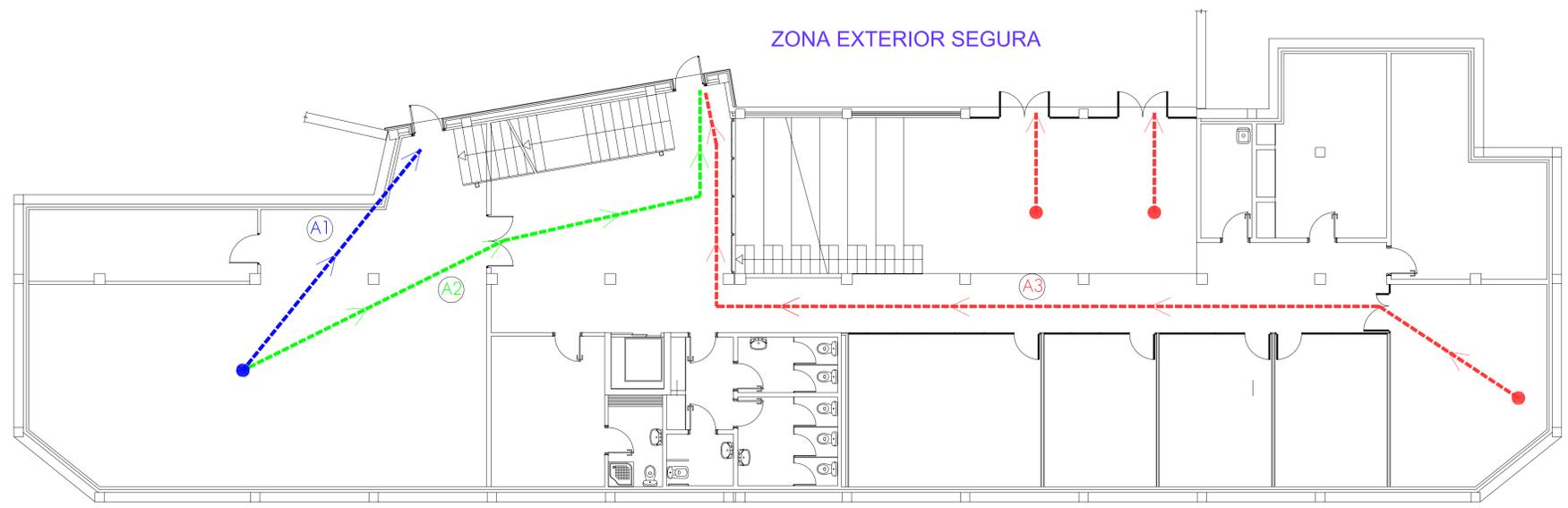
NIVEL 00

AFORAMIENTO MÁXIMO CALCULADO PARA LA PLANTA 255 PERSONAS.



NIVEL 00

ZONA EXTERIOR SEGURA



NIVEL 00



Ajuntament de Sant Celoni
Àrea de l'Entorn

CENTRE DE FORMACIÓ
BAIX MONTSENY
SAX SALA

Plaça Baix Montseny
Sant Celoni

Enero de 2009

PLANTA SEMISOTANO

PROTECCIÓ CONTRA INCENDIOS
AFOROS SUPERFICIES
RECORRIDOS

Escala 1:100 A3 - 1:200
A1 - 1:100

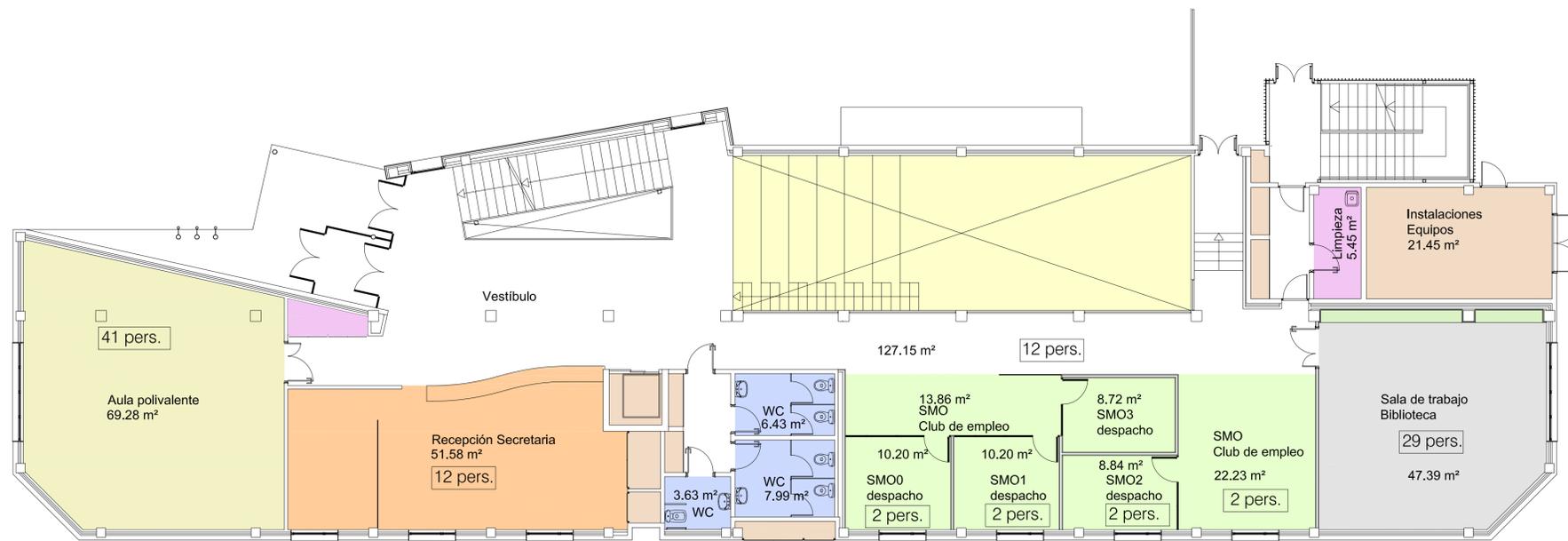
6.07.4 Revisió: 1.00
Enero 2009

CUADRO DE SUPERFICIES UTILES

Nivel	Superficie (m²)
Aula polivalen	69.28 m²
Recepción Secretar	51.58 m²
SMO0 despac	12.39 m²
SMO1 despac	10.20 m²
SMO2 despac	10.54 m²
SMO3 despac	12.39 m²
SMO Club empl	50.00 m²
Sala trabajo Bibliote	52.17 m²
Instalaciones y equip	32.32 m²
Paso	90.81 m²
Servicios / Almac	26.00 m²
	10.50 m²

AFORO MÁXIMO

Nivel 01	Aforo (pers.)
Aula polivalente	41 pers.
Recepción Secretaria	12 pers.
SMO0 despacho	2 pers.
SMO1 despacho	2 pers.
SMO2 despacho	2 pers.
SMO3 despacho	2 pers.
SMO Club empleo	12 pers.
Sala trabajo Biblioteca	29 pers.
Instalaciones y equipos	0 pers.
Pasos	15 pers.
Servicios / WC	0 pers.
Almacén	0 pers.



NIVEL 01

AFORAMIENTO MÁXIMO CALCULADO PARA LA PLANTA 117 PERSONAS.

SIMBOLOGIA CONTRA INCENDIOS

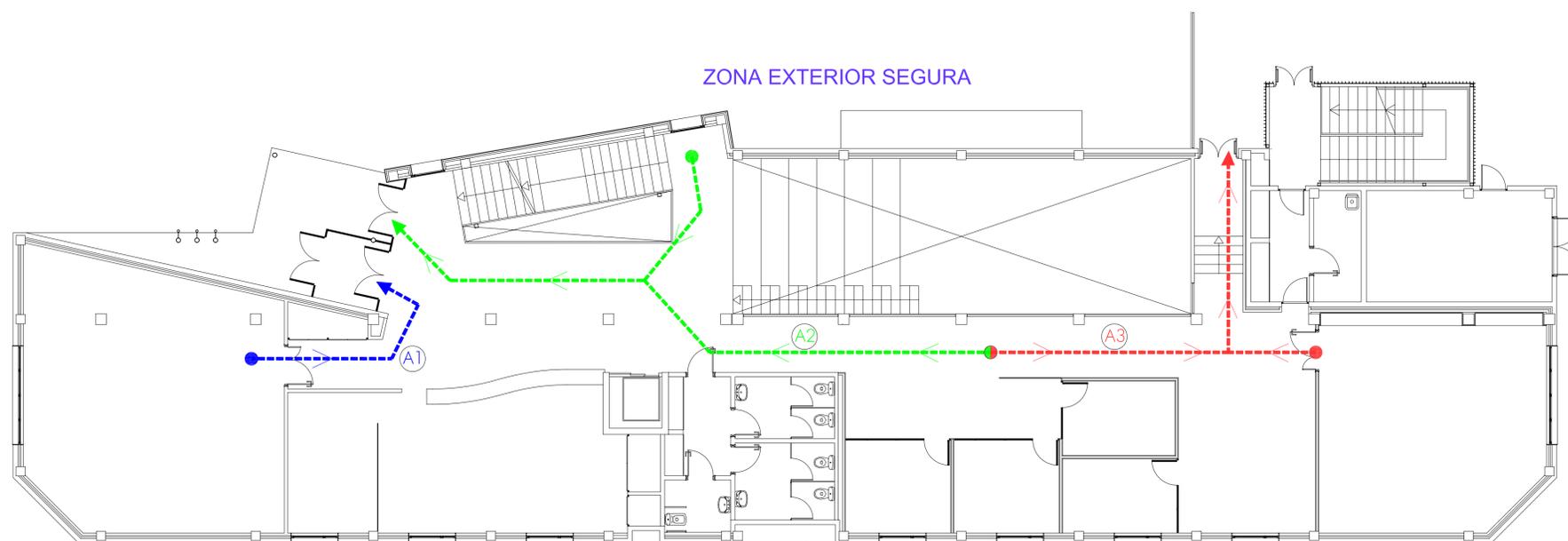
- ⊘ Extintor polvo 21A-113B, 6 Kg. señalizado.
- Extintor CO2, 5 Kg. señalizado.
- E Aluminado de emergencia y señalización.
- ⊠ Pulsador de alarma contraincendios.
- ⊗ Detector térmico de incendios.
- Puertas EI 260-C5 ancho mínimo 1 m con sensor de alarma de abertura.
- ⊠ BIE-25
- ⊠ Cuadro eléctrico
- ▬ Ventilación por sobrepresión F400⁹⁰



NIVEL 01

VIAS DE EVACUACIÓN EN CASO DE INCENDIO

- A1 Recorrido A1 ---- 8 m
- A2 Recorrido A2 ---- 19.5 m
- A3 Recorrido A3 ---- 13 m



NIVEL 01



Ajuntament de Sant Celoni
Àrea de l'Entorn

CENTRE DE FORMACIÓ
BAIX MONTSENY
SAX SALA

Plaça Baix Montseny
Sant Celoni

Enero de 2009

PLANTA BAJA
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
AFOROS SUPERFICIES
RECORRIDOS

Escala 1:100 A3 - 1:200
A1 - 1:100

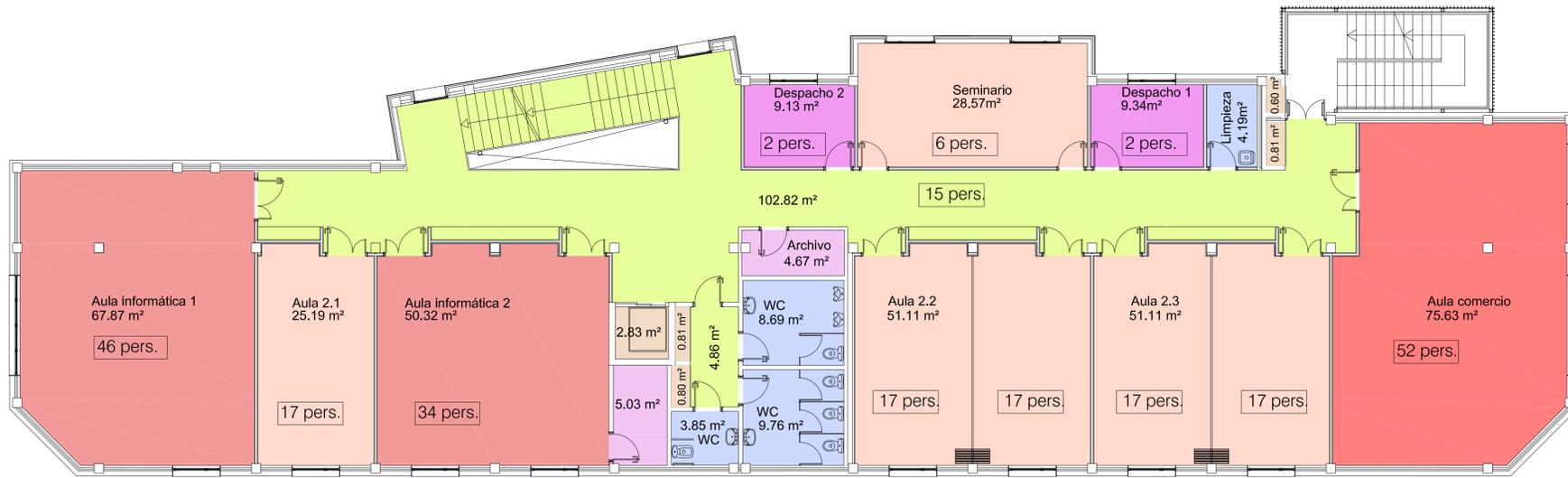
6.07.5 Revisió: 1.00
Enero 2009

CUADRO DE SUPERFICIES UTILES

Nivel	Superficie
Aula informática	67.87 m ²
Aula 2	25.19 m ²
Aula informática	50.32 m ²
Sevicios WC y limpie	26.50 m ²
Aula 2	51.11 m ²
Aula 2	51.11 m ²
Aula comerc	75.63 m ²
Archi	4.67 m ²
Despacho	9.34 m ²
Despacho	9.13 m ²
Seminari	28.57 m ²
Pasos / escaler	102.82 m ²

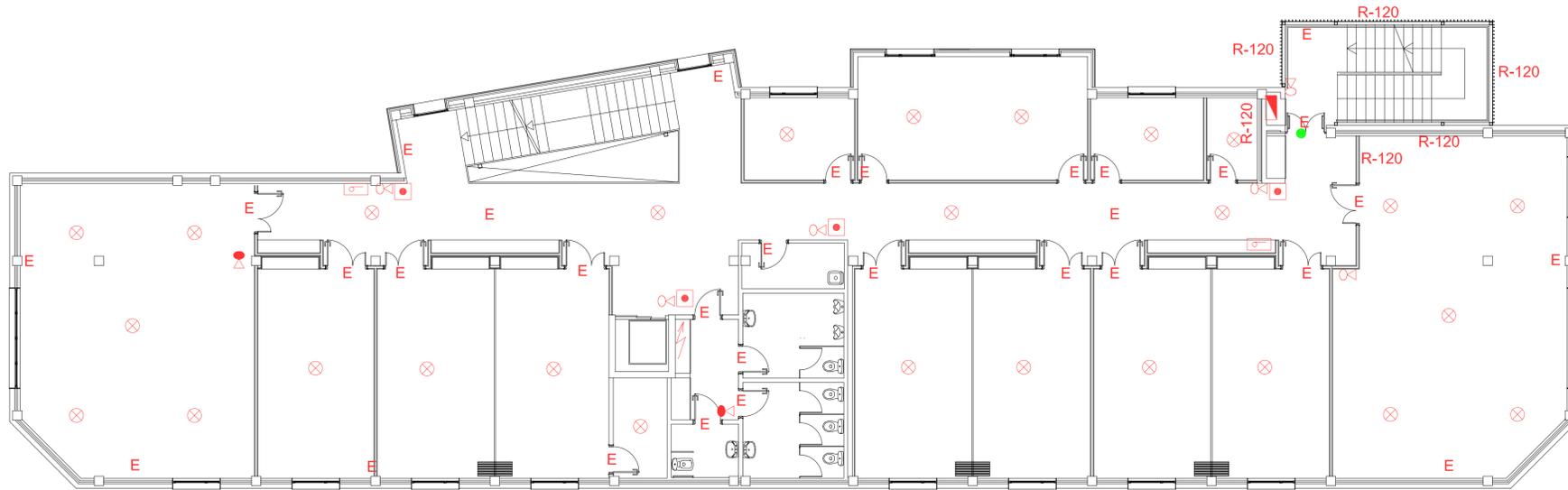
AFORO MÁXIMO

Nivel 02	Aforo
Aula informática 1	46 pers.
Aula 2.1	17 pers.
Aula informática 2	34 pers.
Sevicios WC y limpieza	0 pers.
Aula 2.2	34 pers.
Aula 2.3	34 pers.
Aula comercio	52 pers.
Archivo	0 pers.
Despacho 1	2 pers.
Despacho 2	2 pers.
Seminario	6 pers.
Pasos / escaleras	15 pers.



NIVEL 02

AFORAMIENTO MÁXIMO CALCULADO PARA LA PLANTA 242 PERSONAS.

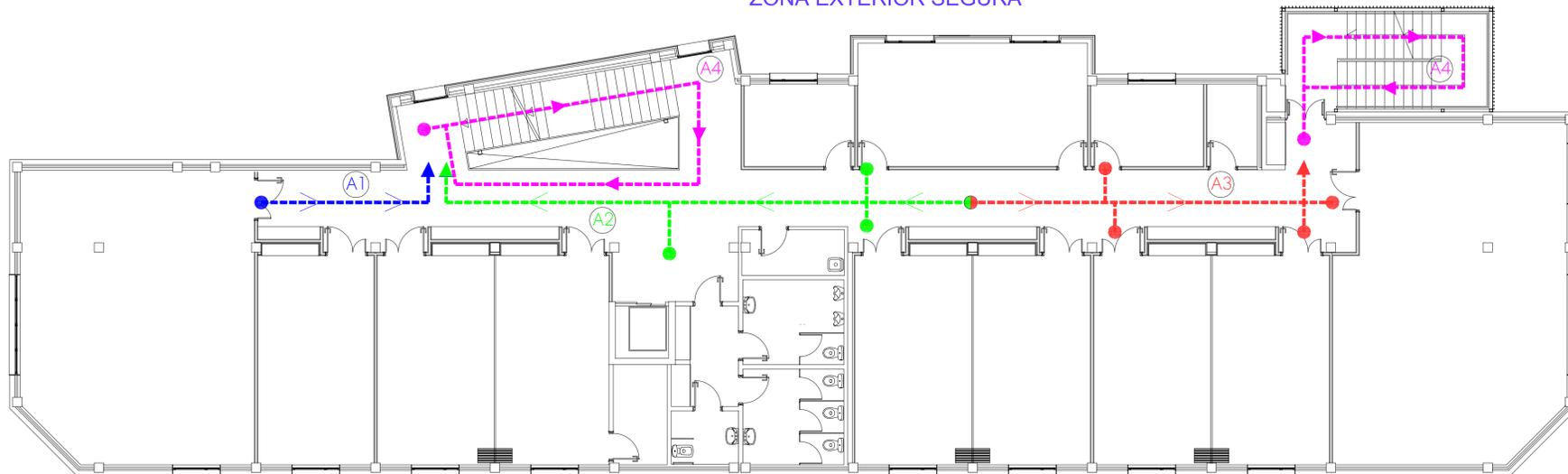


SIMBOLOGIA CONTRA INCENDIOS

- ⊗ Extintor polvo 21A-113B, 6 Kg. señalizado.
- Extintor CO2, 5 Kg. señalizado.
- [E] Alumbrado de emergencia y señalización.
- [P] Pulsador de alarma contraincendios.
- ⊗ Detector térmico de incendios.
- Puertas EI 260-C5 ancho mínimo 1 m con sensor de alarma de abertura.
- [BIE-25]
- [Cuadro eléctrico]
- [Ventilación por sobrepresión F4009a]

NIVEL 02

ZONA EXTERIOR SEGURA



VIAS DE EVACUACIÓN EN CASO DE INCENDIO

- [A1] Recorrido A1 ---- 6 m + 20 m escalera hasta planta baja. Total = 26 m
- [A2] Recorrido A2 ---- 18 m + 20 m escalera hasta planta baja. Total = 38 m
- [A3] Recorrido A3 ---- 13 m + 15 m escalera hasta planta baja. Total = 28 m
- [A4] Recorrido A4 escalera principal 20 m y escalera evacuación protegida 15 m

NIVEL 02



Ajuntament de Sant Celoni
Àrea de l'Entorn

CENTRE DE FORMACIÓ
BAIX MONTSENY
SAX SALA

Plaça Baix Montseny
Sant Celoni

Enero de 2009

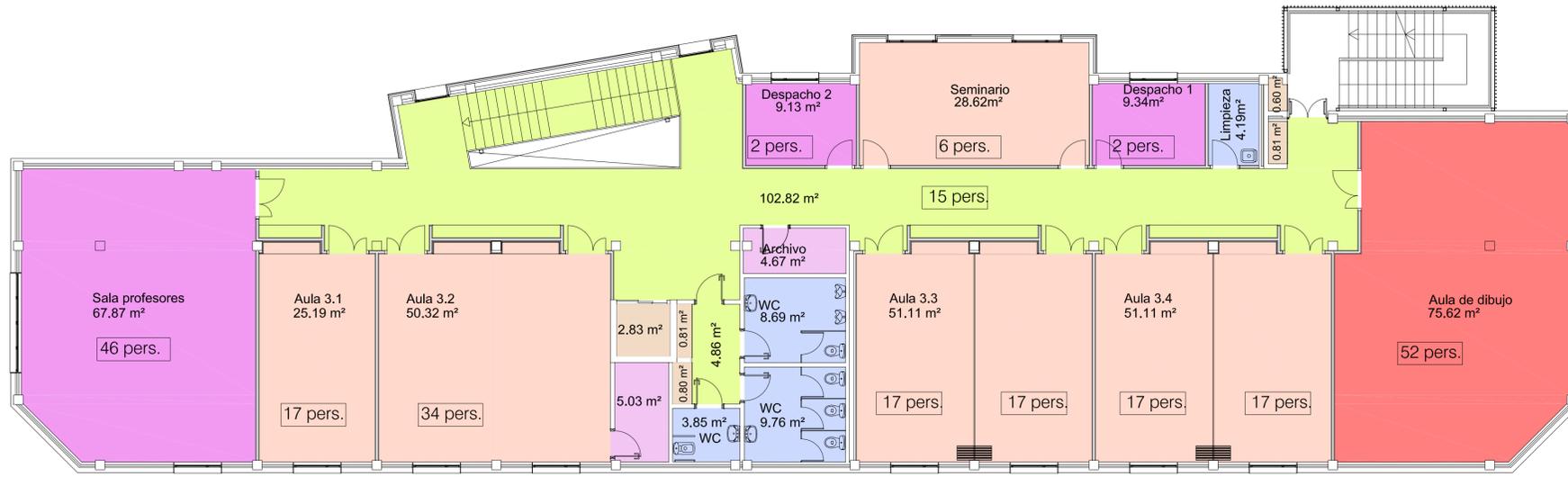
PRIMERA PLANTA

PROTECCIÓ CONTRA INCENDIOS
AFOROS SUPERFICIES
RECORRIDOS

Escala 1:100 A3 - 1:200
A1 - 1:100

6.07.6

Revisió: 1.00
Enero 2009



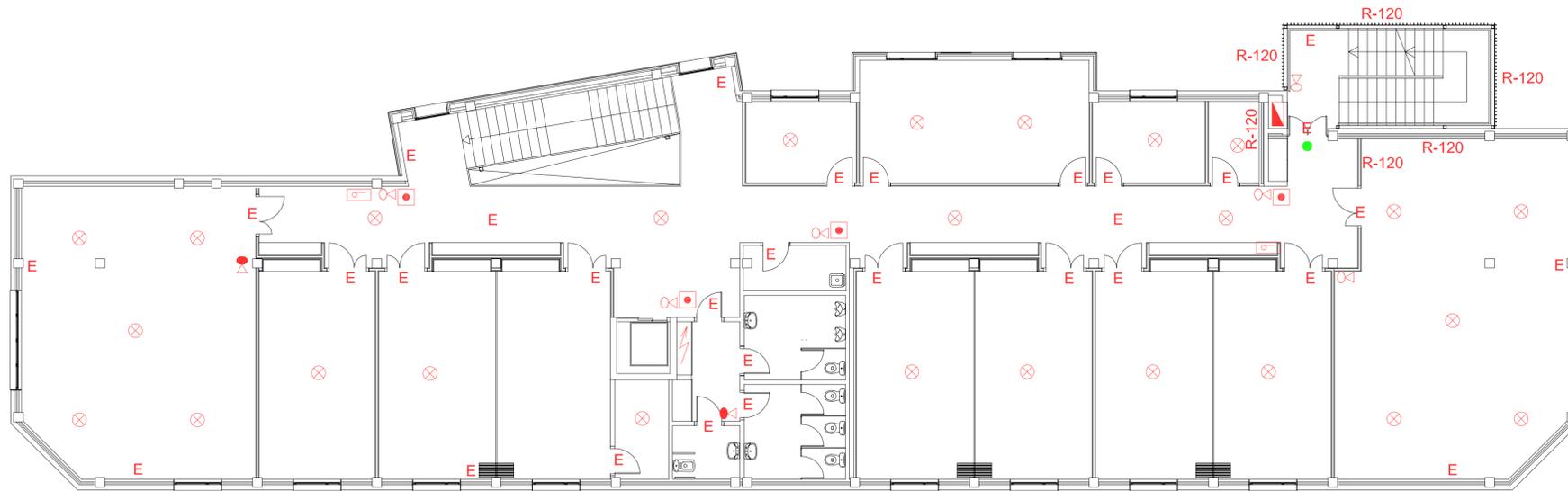
NIVEL 03

AFORAMIENTO MÁXIMO CALCULADO PARA LA PLANTA 242 PERSONAS.

CUADRO DE SUPERFICIES UTILES	
Nivel	502.26 m²
Sala profesor	67.87 m ²
Aula 3	25.19 m ²
Aula 3	50.32 m ²
Sevicios WC y limpie	26.50 m ²
Aula 3	51.11 m ²
Aula 3	51.11 m ²
Aula de dibu	75.62 m ²
Archi	4.67 m ²
Despacho	9.34 m ²
Despacho	9.13 m ²
Seminari	28.62 m ²
Pasos / escaler	102.82 m ²

AFORO MÁXIMO

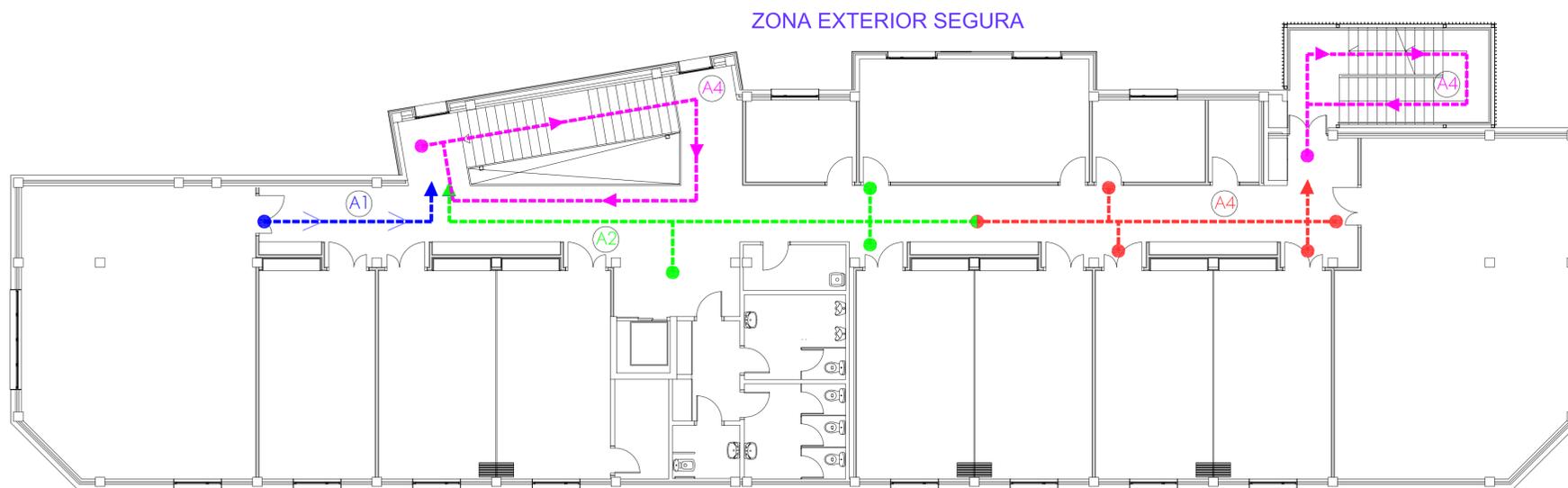
Nivel 03	
Sala profesores	46 pers.
Aula 3.1	17 pers.
Aula 3.2 y 3.3	34 pers.
Sevicios WC y limpieza	0 pers.
Aula 3.4 y 3.5	34 pers.
Aula 3.6 y 3.7	34 pers.
Aula comercio	52 pers.
Archivo	0 pers.
Despacho 1	2 pers.
Despacho 2	2 pers.
Seminario	6 pers.
Pasos / escaleras	15 pers.



NIVEL 03

SIMBOLOGIA CONTRA INCENDIOS

- ⊗ Extintor polvo 21A-113B, 6 Kg. señalizado.
- Extintor CO2, 5 Kg. señalizado.
- E Alumbrado de emergencia y señalización.
- Pulsador de alarma contraincendios.
- ⊗ Detector térmico de incendios.
- Puertas EI 260-C5 ancho mínimo 1 m con sensor de alarma de abertura.
- BIE-25
- Cuadro eléctrico
- ▭ Ventilación por sobrepresión F40090



NIVEL 03

VIAS DE EVACUACIÓN EN CASO DE INCENDIO

- A1 Recorrido A1 ---- 6 m + 40 m escalera hasta planta baja. Total = 46 m
- A2 Recorrido A2 ---- 18 m + 40 m escalera hasta planta baja. Total = 58 m
- A3 Recorrido A3 ---- 13 m + 28 m escalera hasta planta baja. Total = 41 m
- A4 Recorrido A4 escalera principal 40 m y escalera evacuación protegida 28 m



Ajuntament de Sant Celoni
Àrea de l'Entorn

CENTRE DE FORMACIÓ
BAIX MONTSENY
SAX SALA

Plaça Baix Montseny
Sant Celoni

Enero de 2009

SEGUNDA PLANTA

PROTECCIÓ CONTRA INCENDIOS
AFOROS SUPERFICIES
RECORRIDOS

Escala 1:100 A3 - 1:200
A1 - 1:100

6.07.7

Revisió: 1.00
Enero 2009