

ANEJO :

Cálculos de las instalaciones de protección y seguridad contra incendios

TITULAR: **SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo**

SITUACIÓN: **Parcela D-2. Loma Colmenar.**
51.003 Ceuta

El presente documento consta de los siguientes apartados:

OBJETO DEL ANEJO. -

REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

JUSTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS A INSTALAR.

EXTINCIÓN MANUAL.

DETECCIÓN DE ALARMA.

HIDRANTES.

CONTROL DE HUMO EN CASO DE INCENDIO

SEÑALIZACIÓN.

CRITERIOS GENERALES DE MANTENIMIENTO.

PUESTA EN SERVICIO.

2.- ANEXO DE CÁLCULOS

MEMORIA

OBJETO DEL ANEJO. -

Este anejo a memoria tiene por objeto definir las características y condiciones legales, técnicas y de seguridad que reunirán las instalaciones de protección contra incendios del aparcamiento, además, justificar las soluciones adoptadas y servir de base para su ejecución de forma coordinada con el arquitecto redactor del proyecto de ejecución de 90 viviendas y locales comerciales en parcela D2 de Loma Colmenar (Ceuta).

REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

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

Real Decreto 848/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Normas UNE y EN de aplicación.

JUSTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS A INSTALAR.

CTE documento básico SI “seguridad contra incendios”

El presente documento pretende el desarrollo de las instalaciones activas contra incendios, como complemento al proyecto arquitectónico del edificio.

En este documento justificaremos las instalaciones necesarias en cumplimiento del documento básico SI del CTE.

EXTINCIÓN MANUAL.

INSTALACIÓN DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.

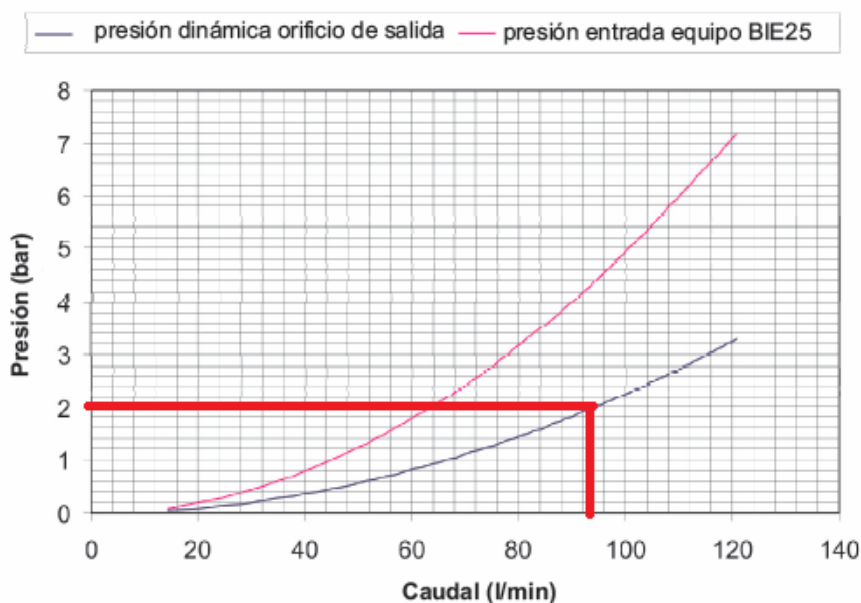
Se instalarán bocas de incendio equipadas de 25mm. A continuación se realiza el cálculo justificativo de dicha instalación:

Según el DB-SI, por tratarse de un aparcamiento con una superficie construida superior a 500 m², será necesaria la instalación de una red de BIEs. Se realizará un cálculo justificativo de dicha red de modo que la BIE más desfavorable tenga en la boquilla (punta de lanza) una presión dinámica no inferior a 2 kg/cm² y que no supere los 5 kg/cm². Por otra parte, según el RIPCI, en BIEs con manguera semirrígida o manguera plana, se garantizará durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 3 kg/cm² y un máximo de 6 kg/cm².

Justificación de presiones y caudal para BIE de 25 mm:

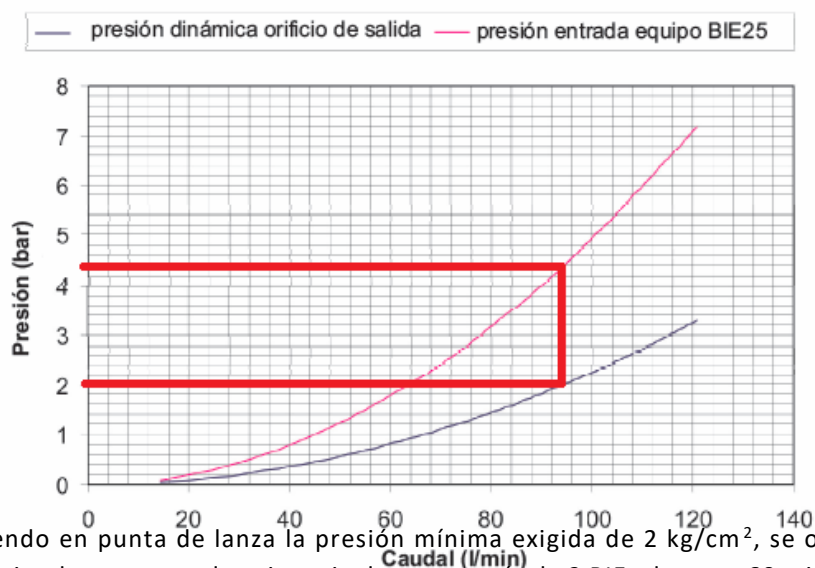
En la siguiente gráfica de presión y caudal facilitada por el fabricante de la BIE, figura la curva de a la entrada y en el orificio de salida de la BIE de 25 mm. Estableciendo como condición inicial, una presión mínima en la punta de lanza de 2 kg/cm^2 , se obtiene un caudal de 90 l/min .

GRÁFICA DE PRESIÓN PARA LAS BIES DE Ø25



Relacionando las presiones de entrada y salida de la BIE en la misma tabla, para obtener una presión en punta de 2 kg/cm^2 , se necesita aportar a la entrada de la BIE, según la misma tabla una presión de **$4,4 \text{ kg/cm}^2$** (comprendida entre los $3 \text{ y } 6 \text{ kg/cm}^2$ exigidos según RIPCI).

GRÁFICA DE PRESIÓN PARA LAS BIES DE Ø25



Resumiendo: Teniendo en punta de lanza la presión mínima exigida de 2 kg/cm^2 , se obtiene un caudal unitario de 90 l/min . Teniendo en cuenta la exigencia de autonomía de 2 BIEs durante 60 minutos, se obtiene como resultado un volumen necesario de: $90 \text{ l/min} \times 60 \text{ min} \times 2 = 10.800 \text{ litros}$. Además la red de tuberías se calculará de modo que a la entrada de la BIE se aporte como mínimo una presión de $4,4 \text{ kg/cm}^2$ para la obtención de la presión mínima en punta de lanza.

Cálculo de la pérdida de carga de la red.

A continuación se adjunta la hoja de cálculo con en la que se tienen en consideración los parámetros de pérdida de carga de la red y la pérdida de carga de la propia BIE calculada en el apartado anterior. Dichas pérdidas de la red se han calculado para dos BIEs de 25 mm más desfavorables a la presión de trabajo y en ella se tendrán en cuenta las longitudes y diámetros de las tuberías, las pérdidas de la BIE y el caudal de la misma.

Según dicha hoja de cálculo, deberá aportarse a la red de BIEs del local objeto del presente estudio una presión superior a la pérdida de carga calculada, la cual en este caso será de 3,64 mca.

Instalación de grupo de presión

Según la norma UNE 23500 de Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios, una instalación de BIEs, según la tabla 2 de la misma es un abastecimiento de Categoría III. A continuación, en la tabla 3 de la norma "Clase de abastecimiento según su categoría", la instalación objeto del proyecto se corresponde con un Abastecimiento de Clase Sencillo (figura 2) que detalla un depósito con un equipo de bombeo único.

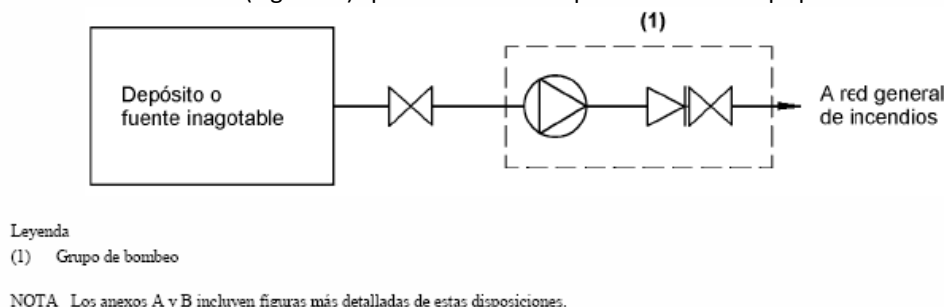


Figura 2 – Abastecimiento sencillo B. Depósito o fuente inagotable con equipo de bombeo único

Para satisfacer las demandas de presión de 3,64 mca necesarias en la red de BIEs, se prevé la instalación de un grupo de presión contra incendios. Dicho grupo será capaz de aportar una presión de 70 mca mediante una bomba eléctrica de 5,5 kW de potencia.

Se proyecta la instalación de un grupo marca EBARA modelo AFU-ENR 32/200A/5,5 EJ de 45,5kW con las siguientes características:

BOMBA PRINCIPAL ELÉCTRICA

5,5 kW

Alimentación 400 V

Qn 9 -42 m³/h

Pn 10 bar

JOCKEY

0,90 kW

Qn 1 – 7,5 m³/h

Pn 100 – 36 mca

Instalación del depósito acumulador

Deberá mantenerse el servicio de dos bocas de incendios ocupadas durante 2 horas. Según la hoja de cálculo adjunta, para la presión de suministro, teniendo en cuenta las pérdidas de carga de la red y las propias BIEs, el caudal disponible total será de 1,5 l/s. por tanto, para calcular la capacidad total del depósito de acumulación: $1,50 \text{ l/s} \times 2 \text{ BIEs} \times 1 \text{ hora} = 10,80 \text{ m}^3$.

Con todo lo anterior, se instalará un depósito acumulador de fibra de vidrio de 12.000 litros.

Cumplimiento de la UNE EN-671

Las BIEs estarán fabricadas según la Norma UNE-EN 671-1 de Instalaciones fijas de lucha contra incendios Sistemas equipados con mangueras. Según dicha norma el caudal mínimo que deberán aportar las BIEs irá en función del diámetro del orificio de la lanza-boquilla. Las bocas de incendio equipadas de proyecto tendrán instalada una boquilla de 13 mm. Según la tabla 4 de la norma "Caudal mínimo y coeficiente k mínimo en función de la presión", para una boquilla de 13 mm el coeficiente K = 85, la BIE deberá aportar un caudal mínimo de 208 l/min con una presión máxima de 1,2 MPa (que en el presente caso no se supera).

BIEs de 25 mm - Tabla 1				
Caudal mínimo y coeficiente K mínimo en función de la presión				
Diámetro del orificio de la boquilla o diámetro equivalente (mm)	Caudal mínimo Q en l/min a la presión P			Coeficiente K (véase la nota)
	P = 0,2 MPa	P = 0,4 MPa	P = 0,6 MPa	
4	12	18	22	9
5	18	26	31	13
6	24	34	41	17
7	31	44	53	22
8	39	56	68	28
9	46	66	80	33
10	59	84	102	42
12	90	128	156	64

• NOTA: El caudal Q a la presión P se obtiene por la ecuación $Q = K \sqrt{10 P}$ donde Q se expresa en litros/minuto y P en megapascal

Diámetro manguera	Diámetro equivalente	Factor K	Caudal mínimo	Presión máx. de servicio
25 mm	10 mm	K-42	102 l/min	1,2 MPa

Características de las BIEs instaladas.

Boca de incendios equipada de 25 mm

Fabricada bajo UNE-EN-671-1.

Rejilla lateral de ventilación.

Entrada troquelada para toma de agua.

Taladros para desagüe.

Diámetro de 525 mm y abatible 180°.

Manguera semirígida 25 mm diámetro y 20 m. longitud.

Fabricada bajo UNE-EN 23.091/3A y marca AENOR.

Válvula de asiento con salida a 110° y rosca de 1".

Lanza con empuñadura, rosca ext. de 1".

Lanza sin empuñadura, rosca int. de 1".

INSTALACIÓN DE EXTINTORES MANUALES.

Para la selección de los extintores se tendrá en cuenta la naturaleza del fuego en cada caso, de forma genérica, a saber:

Clase A: Fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combinación se realiza normalmente con la formación de brasas.

Clase B: Fuegos de líquidos o de sólidos licuables.

Clase C: Fuegos de gases.

Clase D: Fuegos de metales.

Clase F: Fuegos derivados de la utilización de ingredientes para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales) en los aparatos de cocina.

De forma parecida podemos tomar la tabla del RD derogado, pero vigente a estos efectos:

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010):			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	(2)xxx	x		
Agua a chorro	(2)xx			
Polvo BC (convencional)		xxx	xx	
Polvo ABC (polivalente)	xx	xx	xx	
Polvo específico metales				xx
Espuma física	(2)xx	xx		
Anhídrido carbónico	(1)x	x		
Hidrocarburos halogenados	(1)x	xx		

Siendo:

xxx Muy adecuado.

xx Adecuado.

x Aceptable.

Notas:

(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse xx.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo.

Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.

Si en el transcurso de la obra se crease algún local más de riesgo especial se instalará un extintor en el interior del local y en el exterior los suficientes, atendiendo al criterio de los 15 m. de recorrido, si se trata de riesgo medio o bajo, o 10 m. de recorrido si se trata de riesgo alto.

En el diseño de la instalación eléctrica se tendrá especial cuidado en minimizar la cantidad de instalación dentro de los locales de riesgo especial, reduciendo el cableado al mínimo indispensable. Se dimensionarán los cables con coeficientes de seguridad del 200%.

Los extintores de incendio estarán señalizados. En el caso de que el extintor esté situado dentro de un armario, la señalización se colocará inmediatamente junto al armario, y no sobre la superficie del mismo, de manera que sea visible y aclare la situación del extintor.

En función de la carga, los extintores se clasifican de la siguiente forma:

a) Extintor portátil: Diseñado para que puedan ser llevados y utilizados a mano, teniendo en condiciones de funcionamiento una masa igual o inferior a 20 kg.

b) Extintor móvil: Diseñado para ser transportado y accionado a mano, está montado sobre ruedas y tiene una masa total de más de 20 kg.

Mantenimiento:

Equipo o sistema	Cada	
	Tres meses	Seis meses
Sistemas de detección y alarma de incendios. Requisitos generales.	Paso previo: Revisión y/o implementación de medidas para evitar acciones o maniobras no deseadas durante las tareas de inspección. Verificar si se han realizado cambios o modificaciones en cualquiera de las componentes del sistema desde la última revisión realizada y proceder a su documentación. Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, y otros elementos defectuosos. Revisión de indicaciones luminosas de alarma, avería, desconexión e información en la central. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.). Verificar equipos de centralización y de transmisión de alarma.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Fuentes de alimentación.	Revisión de sistemas de baterías: Prueba de conmutación del sistema en fallo de red, funcionamiento del sistema bajo baterías, detección de avería y restitución a modo normal.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos para la activación manual de alarma.	Comprobación de la señalización de los pulsadores de alarma manuales.	Verificación de la ubicación, identificación, visibilidad y accesibilidad de los pulsadores. Verificación del estado de los pulsadores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior).
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos de transmisión de alarma.	Comprobar el funcionamiento de los avisadores luminosos y acústicos. Si es aplicable, verificar el funcionamiento del sistema de megafonía. Si es aplicable, verificar la inteligibilidad del audio en cada zona de extinción.	

Equipo o sistema	Cada	
	Tres meses	Seis meses
Extintores de incendio.	Realizar las siguientes verificaciones:	

	– Que los extintores están en su lugar asignado y que no presentan muestras aparentes de daños. – Que son adecuados conforme al riesgo a proteger. – Que no tienen el acceso obstruido, son visibles o están señalizados y tienen sus instrucciones de manejo en la parte delantera. – Que las instrucciones de manejo son legibles. – Que el indicador de presión se encuentra en la zona de operación. – Que las partes metálicas (boquillas, válvula, manguera...) están en buen estado. – Que no faltan ni están rotos los precintos o los tapones indicadores de uso. – Que no han sido descargados total o parcialmente. También se entenderá cumplido este requisito si se realizan las operaciones que se indican en el «Programa de Mantenimiento Trimestral» de la norma UNE 23120. Comprobación de la señalización de los extintores.	
Bocas de incendio equipadas (BIE).	Comprobación de la señalización de las BIEs.	
Hidrantes.	Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados. Inspección visual, comprobando la estanquidad del conjunto. Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores. Comprobación de la señalización de los hidrantes.	Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.

Equipo o sistema	Cada	
	Tres meses	Seis meses
Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.	Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas motobombas, accesorios, señales, etc.	Accionamiento y engrase de las válvulas. Verificación y ajuste de los prensaestopas.

	Comprobación del funcionamiento automático y manual de la instalación, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador. Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornas (reposición de agua destilada, etc.). Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etc.). Verificación de accesibilidad a los elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.	Verificación de la velocidad de los motores con diferentes cargas. Comprobación de la alimentación eléctrica, líneas y protecciones.
--	--	--

Equipo o sistema	Cada	
	Año	Cinco años
Sistemas de detección y alarma de incendios. Requisitos generales.	Comprobación del funcionamiento de maniobras programadas, en función de la zona de detección. Verificación y actualización de la versión de «software» de la central, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Comprobar todas las maniobras existentes: Avisadores luminosos y acústicos, paro de aire, paro de máquinas, paro de ascensores, extinción automática, compuertas cortafuego, equipos de extracción de humos y otras partes del sistema de protección contra incendios. Se deberán realizar las operaciones indicadas en la norma UNE-EN 23007-14.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Detectores.	Verificación del espacio libre, debajo del detector puntual y en todas las direcciones, como mínimo 500 mm. Verificación del estado de los detectores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior). Prueba individual de funcionamiento de todos los detectores automáticos, de acuerdo con las especificaciones de sus fabricantes. Verificación de la capacidad de alcanzar y activar el elemento sensor del interior de la cámara del detector. Deben emplearse métodos de verificación que no dañen o perjudiquen el rendimiento del detector. La vida útil de los detectores de incendios será la que establezca el fabricante de los mismos, transcurrida la cual se procederá a su sustitución. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 10 años.	
Sistemas de detección y alarma de incendios.	Prueba de funcionamiento de todos los pulsadores.	

Dispositivos para la activación manual de alarma.		
Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.	Comprobación de la reserva de agua. Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en la alimentación de agua. Comprobación del estado de carga de baterías y electrolito. Prueba, en las condiciones de recepción, con realización de curvas de abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.	
Equipo o sistema	Cada	
	Año	Cinco años
Extintores de incendio.	Realizar las operaciones de mantenimiento según lo establecido en el «Programa de Mantenimiento Anual» de la norma UNE 23120. En extintores móviles, se comprobará, adicionalmente, el buen estado del sistema de traslado.	Realizar una prueba de nivel C (timbrado), de acuerdo a lo establecido en el anexo III, del Reglamento de Equipos a Presión, aprobado por Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo a lo establecido en el anexo III del Reglamento de Equipos a Presión.
Bocas de incendios equipadas (BIE).	Realizar las operaciones de inspección y mantenimiento anuales según lo establecido la UNE-EN 671-3. La vida útil de las mangueras contra incendios será la que establezca el fabricante de las mismas, transcurrida la cual se procederá a su sustitución. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 20 años.	Realizar las operaciones de inspección y mantenimiento quinquenales sobre la manguera según lo establecido la UNE-EN 671-3.
Hidrantes.	Verificar la estanquidad de los tapones.	Cambio de las juntas de los racores.

DETECCIÓN DE ALARMA.

Es perceptiva la instalación de un sistema de alarma de incendios en el sector aparcamiento de la planta inferior (sótano) por tener una superficie construida superior a 500 m², según el DB-SI. En la planta de aparcamiento superior no se prevé la instalación de ningún sistema de detección por tratarse de un aparcamiento abierto.

Se instalará una centralita de incendios convencional de 8 zonas en la planta sótano junto al cuadro eléctrico. Desde dicha central se distribuye la instalación de detectores termovelocimétricos según la tabla 1 de la norma UNE EN 23007-14 "Sistemas de detección y alarma de incendios". Según dicha tabla, los detectores de calor y humo han de instalarse cada 20 m² en locales de superficies mayores de 30 m². En caso de incendio, la activación de la centralita accionará las sirenas con señal acústico-luminosas.

Aún, no siendo necesarios, se instalarán pulsadores de alarma de incendios conectados a la misma centralita de detección de incendios.

En el apartado de planos se grafía la distribución de los elementos de la instalación de detección, detectores y pulsadores.

Mantenimiento:

Equipo o sistema	Cada	
	Tres meses	Seis meses
Sistemas de detección y alarma de incendios. Requisitos generales.	Paso previo: Revisión y/o implementación de medidas para evitar acciones o maniobras no deseadas durante las tareas de inspección. Verificar si se han realizado cambios o modificaciones en cualquiera de las componentes del sistema desde la última revisión realizada y proceder a su documentación. Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, y otros elementos defectuosos. Revisión de indicaciones luminosas de alarma, avería, desconexión e información en la central. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.). Verificar equipos de centralización y de transmisión de alarma.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Fuentes de alimentación.	Revisión de sistemas de baterías: Prueba de conmutación del sistema en fallo de red, funcionamiento del sistema bajo baterías, detección de avería y restitución a modo normal.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos para la activación manual de alarma.	Comprobación de la señalización de los pulsadores de alarma manuales.	Verificación de la ubicación, identificación, visibilidad y accesibilidad de los pulsadores. Verificación del estado de los pulsadores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior).
Sistemas de detección y alarma de incendios.	Comprobar el funcionamiento de los avisadores luminosos y acústicos.	

Dispositivos de transmisión de alarma.	Si es aplicable, verificar el funcionamiento del sistema de megafonía. Si es aplicable, verificar la inteligibilidad del audio en cada zona de extinción.	
--	--	--

Equipo o sistema	Cada	
	Año	Cinco años
Sistemas de detección y alarma de incendios.	Comprobación del funcionamiento de maniobras programadas, en función de la zona de detección.	
Requisitos generales.	Verificación y actualización de la versión de «software» de la central, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Comprobar todas las maniobras existentes: Avisadores luminosos y acústicos, paro de aire, paro de máquinas, paro de ascensores, extinción automática, compuertas cortafuego, equipos de extracción de humos y otras partes del sistema de protección contra incendios. Se deberán realizar las operaciones indicadas en la norma UNE-EN 23007-14.	
Sistemas de detección y alarma de incendios.	Verificación del espacio libre, debajo del detector puntual y en todas las direcciones, como mínimo 500 mm.	
Detectores.	Verificación del estado de los detectores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior). Prueba individual de funcionamiento de todos los detectores automáticos, de acuerdo con las especificaciones de sus fabricantes. Verificación de la capacidad de alcanzar y activar el elemento sensor del interior de la cámara del detector. Deben emplearse métodos de verificación que no dañen o perjudiquen el rendimiento del detector. La vida útil de los detectores de incendios será la que establezca el fabricante de los mismos, transcurrida la cual se procederá a su sustitución. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 10 años.	
Sistemas de detección y alarma de incendios.	Prueba de funcionamiento de todos los pulsadores.	

Dispositivos para la activación manual de alarma.

HIDRANTES.

Es perceptiva la instalación de hidrantes exteriores debido a que la superficie construida del aparcamiento está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². De este modo, será necesario disponer 2 hidrantes exteriores en la acera para que estén a menos de 100 m de las fachadas accesibles.

CONTROL DE HUMO EN CASO DE INCENDIO

Aparcamiento.

El aparcamiento cumple con los condicionantes de aparcamiento abierto, por tanto no se dispondrá de ningún sistema de ventilación forzada por su ventilación.

Escaleras especialmente protegidas.

Partiendo del DB-SI el Proyecto Básico aprobado por el Ayuntamiento de Ceuta, las escaleras de evacuación ascendente en cada uno de los bloques de edificios tienen la consideración de escaleras especialmente protegidas y se ventilan de manera natural a través de huecos verticales. Según dicho proyecto básico, los huecos bajan desde la cubierta hasta el último forjado creando un espacio de ventilación natural vertical coincidente atravesando todos los rellanos de la escalera abierta.

A continuación se justifica la ventilación natural mediante espacios abiertos al exterior con una superficie útil de 1 m² para cada una de las plantas.

Bloque 1. Escalera A: Especialmente protegida desde planta -1 hasta planta 1 de evacuación del edificio. Las dos plantas de la escalera ventilan de manera natural por el hueco que nace en el techo de la planta 0. Dicho hueco tiene una superficie libre de 2,70 m².

Escalera B: Arranca en planta 0 desde zona verde y no tiene consideración de escalera especialmente protegida.

Bloque 2. Escalera especialmente protegida desde planta -2 hasta planta 0 de evacuación del edificio. Las dos plantas de la escalera ventilan de manera natural por el hueco que nace en el techo de la planta -1. Dicho hueco tiene una superficie libre de 2,70 m².

Bloque 3. Escalera especialmente protegida desde planta -2 hasta planta 0 de evacuación del edificio. Las tres plantas de la escalera ventilan de manera natural por el hueco que nace en el techo de la planta 0. Dichos huecos tienen una superficie libre de $2,60 + 7 = 9,60$ m².

Bloque 4. Escalera especialmente protegida desde planta -1 hasta planta 0 de evacuación del edificio. La planta de la escalera ventila de manera natural por los huecos abiertos de la planta 0.

Ventilación de los vestíbulos de independencia.

Los vestíbulos de independencia dispuestos en las escaleras especialmente protegidas se ventilarán mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire. Estos huecos cumplen con las condiciones establecidas en el DB-SI. Conectarán en cada una de las escaleras especialmente protegidas, los vestíbulos de cada planta con los conductos verticales dispuestos hasta cubierta de entrada y salida de aire respectivamente mediante efecto chimenea. El

dimensionado de los conductos verticales es el del más desfavorable de los vestíbulos de independencia de cada escalera.

En la siguiente tabla se detalla el cálculo de los conductos de la evacuación de humos de los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas.

planta -2 cota 67,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO		PLANTA -2 BLOQUE 3	
	Ventilación natural: 50cm ² cada m ³ del vestíbulo de independencia.	superficie	5,6	m ²
		altura	2,5	m
		volumen	14	m ³
		cm ² /m ³	700	cm ²
	Admisión <1m del suelo	conducto cuadrado	26,46	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m	radio	14,93	cm
	Necesidades	50 diam	29,85	cm

planta -2 cota 67,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO		PLANTA -2 BLOQUE 2	
	Ventilación natural: 50cm ² cada m ³ del vestíbulo de independencia.	superficie	5,7	m ²
		altura	2,5	m
		volumen	14,25	m ³
		cm ² /m ³	712,5	cm ²
	Admisión <1m del suelo	conducto cuadrado	26,69	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m	radio	15,06	cm
	Necesidades	50 diam	30,12	cm

planta -1 cota 70,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO		PLANTA -1 BLOQUE 4	
	Ventilación natural: 50cm ² cada m ³ del vestíbulo de independencia.	superficie	5,6	m ²
		altura	2,5	m
		volumen	14	m ³
		cm ² /m ³	700	cm ²

	Admisión <1m del suelo		conducto cuadrado	26,46	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m		radio	14,93	cm
	Necesidades	50	diam	29,85	cm

planta -1 cota 70,00		VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO		PLANTA -1 BLOQUE 3		
		Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.		superficie	4,8	m2
				altura	2,5	m
				volumen	12	m3
				cm2/m3	600	cm2
		Admisión <1m del suelo		conducto cuadrado	24,49	cmxcm
		Salida aire a >1,80 m		radio	13,82	cm
		Necesidades	50	diam	27,64	cm

planta -1 cota 70,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO		PLANTA -1 BLOQUE 2		
	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.		superficie	5,7	m2
			altura	2,5	m
			volumen	14,25	m3
			cm2/m3	712,5	cm2
	Admisión <1m del suelo		conducto cuadrado	26,69	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m		radio	15,06	cm
	Necesidades	50	diam	30,12	cm

planta -1 cota 70,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO		PLANTA -1 BLOQUE 1	
	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.	superficie	4,6	m2
		altura	2,5	m
		volumen	11,5	m3

		cm2/m3	575	cm2
	Admisión <1m del suelo	conducto cuadrado	23,98	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m	radio	13,53	cm
	Necesidades	50 diam	27,06	cm

planta 0 cota 73,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO		PLANTA 0 BLOQUE 3	
	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.	superficie	6,1	m2
		altura	2,5	m
		volumen	15,25	m3
		cm2/m3	762,5	cm2
	Admisión <1m del suelo	conducto cuadrado	27,61	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m	radio	15,58	cm
	Necesidades	50 diam	31,16	cm

planta 0 cota 73,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO		PLANTA 0 BLOQUE 3	
	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.	superficie	3,3	m2
		altura	2,5	m
		volumen	8,25	m3
		cm2/m3	412,5	cm2
	Admisión <1m del suelo	conducto cuadrado	20,31	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m	radio	11,46	cm
	Necesidades	50 diam	22,92	cm

planta 0 cota 73,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO		PLANTA 0 BLOQUE 3	
	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.	superficie	3,3	m2
		altura	2,5	m
		volumen	8,25	m3

		cm2/m3	412,5	cm2
	Admisión <1m del suelo	conducto cuadrado	20,31	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m	radio	11,46	cm
	Necesidades	50 diam	22,92	cm

planta 0 cota 73,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO		PLANTA 0 BLOQUE 1	
	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.	superficie	6	m2
		altura	2,5	m
		volumen	15	m3
		cm2/m3	750	cm2
	Admisión <1m del suelo	conducto cuadrado	27,39	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m	radio	15,45	cm
	Necesidades	50 diam	30,90	cm

planta 1 cota 76,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO		PLANTA 0 BLOQUE 1	
	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.	superficie	5,4	m2
		altura	2,5	m
		volumen	13,5	m3
		cm2/m3	675	cm2
	Admisión <1m del suelo	conducto cuadrado	25,98	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m	radio	14,66	cm
	Necesidades	50 diam	29,32	cm

SEÑALIZACIÓN.

Los sistemas de señalización luminiscente tendrán como función informar sobre la situación de los equipos e instalaciones de protección contra incendios, de utilización manual, aun en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

Según la norma UNE 23035 los sistemas de señalización fotoluminiscente deberán ser compuestos por señales que deberán marcar los siguientes equipos, zonas y/o puntos;

Ubicación de salidas de emergencia

Rutas de escape y salidas

Equipos de seguridad y emergencia

Planos de evacuación "Usted está aquí"

Balizamientos de paredes, suelos, puertas y escaleras

Incluyen las señales que identifican la posición de los equipos o instalaciones de protección contra incendios, podrán ser fotoluminiscentes o bien sistemas alimentados eléctricamente (fluorescencia, diodos de emisión de luz, electroluminiscencia...).

La señalización de los medios de protección contra incendios de utilización manual y de los sistemas de alerta y alarma, deberán cumplir la norma UNE 23033-1.

En caso de disponerse de planos de situación («Usted está aquí»), éstos serán conformes a la norma UNE 23032, y representarán los medios manuales de protección contra incendios, mediante las señales definidas en la norma UNE 23033-1.

Los sistemas de señalización fotoluminiscente serán conformes a la UNE 23035-4, en cuanto a características, composición, propiedades, identificación y demás exigencias contempladas en la citada norma. La identificación realizada sobre la señal, que deberá incluir el número de lote de fabricación, se ubicará de modo que sea visible una vez instalada. La justificación de este cumplimiento se realizará mediante un informe de ensayo, emitido por un laboratorio acreditado, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Los sistemas de señalización fotoluminiscente serán de la categoría A, en el presente proyecto.

Mantenimiento sistemas de señalización luminiscente:

La vida útil de las señales fotoluminiscentes mínima será de 10 años. La vida útil de la señal fotoluminiscente se contará a partir de la fecha de fabricación de la misma. Las mediciones que permiten prolongar esta vida útil se repetirán cada 5 años.

CRITERIOS GENERALES DE MANTENIMIENTO.

Los equipos y sistemas de protección activa contra incendios, se someterán al programa de mantenimiento establecido por el fabricante. Como mínimo, se realizarán las operaciones que se establecen en las tablas de los apartados anteriores.

Las operaciones de mantenimiento serán efectuadas por personal del fabricante o de la empresa mantenedora.

Para seguimiento de los programas de mantenimiento de los equipos y sistemas de protección contra incendios, se deberán elaborar unas actas que serán conformes con la serie de normas UNE 23580. Dichas actas deben ir firmadas por la empresa mantenedora y el representante de la propiedad de la instalación.

Tanto la empresa que ha llevado a cabo el mantenimiento, como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, al menos durante cinco años, indicando, como mínimo, las operaciones y comprobaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos, que se hayan realizado. Las anotaciones, deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

Las empresas mantenedoras de los sistemas fijos de protección contra incendios y extintores que contengan gases fluorados de efecto invernadero, deberán cumplir, para las operaciones de

control de fugas, reciclado, regeneración o destrucción de los mismos, lo establecido en dicho Reglamento.

Los sistemas de alumbrado de emergencia, la instalación deberá ser mantenida, según lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

En los sistemas de detección, alarma y extinción, se acepta la conexión remota a un centro de gestión de servicios de mantenimiento. En cualquier caso, la implantación de estos sistemas debe hacerse de tal modo que garantice la integridad del sistema de detección y alarma de incendios. El fin de este sistema adicional será el de facilitar las tareas de mantenimiento y gestión del sistema, así como proporcionar servicios añadidos a los ya suministrados por los sistemas automáticos. Dicho centro de gestión remota deberá pertenecer a una empresa mantenedora de protección contra incendios debidamente habilitada.

PUESTA EN SERVICIO.

Para la puesta en servicio de las instalaciones de protección activa contra incendios, se requiere:

a) La presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma en materia de industria, antes de la puesta en funcionamiento de las mismas de un certificado de la empresa instaladora, emitido por un técnico titulado competente designado por la misma, en el que se hará constar que la instalación se ha realizado de conformidad con lo establecido en este Reglamento y de acuerdo al proyecto o documentación técnica.

b) Tener suscrito un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora debidamente habilitada, que cubra, al menos, los mantenimientos de los equipos y sistemas sujetos al Reglamento.

CONCLUSIONES FINALES.

Con todo lo expuesto y con los cálculos, planos y esquemas que se adjuntan, el facultativo que suscribe considera que la instalación que se proyecta ha quedado lo suficientemente descrita y justificada técnicamente, cómo para ser aprobada su ejecución y conceder posteriormente el oportuno documento que posibilite su puesta en servicio, si así se estima procedente.

ANEXO CÁLCULOS

CALCULO RED DE BIES

CALCULO DISTRIBUCION DE UNA RED CONTRA INCENDIOS

BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

B.I.E. - 25 mm. l/s 80 l.p.m. Presión en boquilla de la BIE kg/cm2 (según tabla fabricante)



Presión a la entrada BIE kg/cm2 (según tabla fabricante)

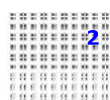
15 Pérdida de carga de la BIE kg/cm2

Velocidad máxima por defecto m/s. Tipo de tubería Acero galvanizado, Hierro fundido (A/H)

TRA-MO	B.I.E.	Q _i B.I.E.	Longitud m.	Leq. accesorios	alimenta a los tramos	velocidad máxima m/s	Q prece- dente	Q TOTAL	Diámetro teórico	Diámetro nominal	Diámetro real	velocidad real m/s	Pérdida de carga J total m.c.a.	Pérdida de carga J máxima m.c.a.
0A	NO		8,00	1,60	AB AC	1,5	3,00	3,00	50,46	2"	50,80	1,48	0,62	0,69
AB	NO		3,00	0,60		1,5								
AC	NO		1,00	0,20	CE CD	1,5	3,00	3,00	50,46	2"	50,80	1,48	0,08	0,66
CE	NO		3,00	0,90	EF EG	1,5								
EF	NO		26,00	7,80		1,5								
EG	NO		34,00	10,20	GH GI	1,5								
GH	NO		4,00	1,20		1,5								
GI	NO		15,00	4,50		1,5								
CD	NO		7,00	2,10	DJ	1,5	3,00	3,00	50,46	2"	50,80	1,48	0,58	0,92
DJ	NO		4,00	1,20	JK JL	1,5	3,00	3,00	50,46	2"	50,80	1,48	0,33	1,92
JK	NO		8,00	2,40		1,5								
JL	NO		19,00	5,70	LM LN	1,5	3,00	3,00	50,46	2"	50,80	1,48	1,59	3,76
LM	NO		24,00	7,20		1,5								
LN	NO		26,00	7,80	NO NP	1,5	3,00	3,00	50,46	2"	50,80	1,48	2,17	6,40
NO	SI	1,5	4,00	1,20		1,5	1,50	1,50	35,68	1 1/2"	38,10	1,32	0,38	0,38
NP	SI	1,5	45,00	13,50		1,5	1,50	1,50	35,68	1 1/2"	38,10	1,32	4,23	4,23

TUBERIA EN METROS POR DIAMETROS		
117,0	1/2"	182 2"
117,0	3/4"	117 2 1/2"
117,0	1"	117 3"
117,0	1 1/4"	117 4"
166,0	1 1/2"	117 5"
Máxima pérdida de carga	6,40	m.c.a.
Máxima pérdida de carga	0,64	kg/cm2

2.- Reserva de agua: Funcionamiento simultáneo durante una hora de



BIES /s m3

kg/cm² presión mínima necesaria a la
entrada la BIE kg/cm² presión de
suministro del grupo

3,64

3.- Pérdida de carga más desfavorable kg/cm²

4.- Presión residual 1,36 kg/cm²

Como la presión residual es positiva es ACEPTABLE