



CRITERIOS TÉCNICOS DE APLICACIÓN EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN DE PARQUES DE BOMBEROS DE LA DIPUTACIÓN DE SEVILLA.

ÍNDICE

ANTECEDENTES Y OBJETO.

CAPÍTULO 1. SOBRE LOS PARQUES DE BOMBEROS.

1.1 GENERALIDADES.

1.2 CONCEPTOS CLAVE PARA EL DISEÑO DE UN PARQUE:

- 1.2.0 Sobre el lugar.
- 1.2.1 Reducir los tiempos de respuesta:
- 1.2.2 Atención a los temas relativos a la seguridad de los bomberos:
- 1.2.3 Atención a los temas relativos a la salud de los bomberos:
- 1.2.4 Necesidad de formación y entrenamiento permanentes:
- 1.2.5 Necesidad de descanso, higiene e intimidad:
- 1.2.6 Diseño sostenible:

1.3 PROGRAMA DE NECESIDADES PARA LOS DIFERENTES PARQUES DE BOMBEROS: PARÁMETROS Y PROPIEDADES.

- 1.3.1 Tipología de los siniestros.
- 1.3.2 Entornos de actuación.
- 1.3.3 Vehículos de bomberos.
- 1.3.4 Equipos de Protección Individual (EPI)
- 1.3.5 Herramientas de intervención.
- 1.3.6 Personal del Parque de Bomberos.

CAPÍTULO 2. EL EDIFICIO; RECOMENDACIONES DE DISEÑO.

2.1 LA IMPLANTACIÓN EN LA PARCELA.

2.2 EL PATIO DE PRÁCTICAS.

2.3 EL HANGAR O NAVE DE VEHÍCULOS.

- 2.3.1 Dimensiones básicas:
- 2.3.2 Equipamiento:
- 2.3.2 Locales incluidos en la nave o directamente conectados con ella.

2.4 LOS ESPACIOS DE ALMACENAMIENTO.

2.5 EL EDIFICIO DE GUARDIA Y ADMINISTRACIÓN.

CAPÍTULO 3. INSTRUCCIONES TÉCNICAS Y CONSIDERACIONES NORMATIVAS.

- ANEJO 1. SOBRE EL EQUIPAMIENTO DE LOS BOMBEROS.
- ANEJO 2. SOBRE MEDIDAS Y RELACIONES.
- ANEJO 3. SOBRE LAS NORMAS CONSTRUCTIVAS.
- ANEJO 4. SOBRE LA PRESENTACIÓN DE LOS PROYECTOS.

EPÍLOGO.
DECÁLOGO DE CONTROL.

ANTECEDENTES Y OBJETO.

Se redacta el presente documento por encargo del Área de Servicios Públicos Supramunicipales de la Diputación de Sevilla, y es autor del mismo José Luis Jiménez Sequeiros, arquitecto colegiado nº 3.581 del COAS. Está fechado en septiembre de 2018.

El documento tiene por objeto recopilar de forma ordenada y no exhaustiva los Criterios Técnicos y Normativas que se deben tener en cuenta para la Redacción de Proyectos de Edificación, ya sean de nueva planta o reforma, de los Parques de Bomberos de la Diputación de Sevilla.

Su pertinencia viene motivada por la necesidad de disponer, de una forma concreta y homogeneizada, de un documento de apoyo que permita una mejor definición de las condiciones con que deben contar las dependencias e instalaciones específicas de cada tipología de Parque de Bomberos.

Se pretende que, a partir de esta documentación, se consiga aunar criterios y optimizar la respuesta arquitectónica a los programas de los diferentes proyectos que aborde la Diputación de Sevilla, de forma que contribuya a mejorar el uso y mantenimiento de las instalaciones y se minimicen los riesgos relativos por su construcción y posterior utilización.

Estas indicaciones básicas o recomendaciones de diseño estarán sujetas, en cuanto a Prevención de Riesgos Laborales, a las Condiciones de Lugares de Trabajo, Normativas Específicas Sectoriales y Recomendaciones de uso interno según los criterios técnicos y organizativos de los Mandos del Servicio de Bomberos, sin perjuicio de las normas que les resulten de aplicación.

Será responsabilidad de los proyectistas la comprensión y correcta aplicación de lo recomendado, con independencia del obligado cumplimiento de las distintas normativas de aplicación.

El texto se organiza en tres bloques o capítulos complementarios: el Primer capítulo está destinado a entender conceptualmente el funcionamiento de un Parque de Bomberos, como primer Objeto del Proyecto, con la determinación de los Parámetros del mismo, entendiendo como Parámetros la relación de todos los elementos que componen un Parque de Bomberos,

con sus medidas y circunstancias; El Segundo introducirá recomendaciones de diseño en base a los conceptos anteriores, así como sus Propiedades, entendiendo como tales las medidas y relaciones que deben respetarse entre los diferentes elementos; el Tercer capítulo expresará las instrucciones técnicas para el cumplimiento normativo y de buena praxis constructiva de todos los aspectos del edificio, junto a las normas de presentación de las mismas.

Por agilidad de lectura y mejor comprensión global, cada capítulo contiene los anejos correspondientes para desarrollo de lo expresado en ellos de forma sintética.

CAPÍTULO 1. SOBRE LOS PARQUES DE BOMBEROS.

1.1 GENERALIDADES.

Un Parque de Bomberos, fundamentalmente, es el lugar donde se encuentran estacionados los vehículos específicamente diseñados para la extinción de incendios y otras situaciones de emergencia, junto con el personal y el material necesarios, de manera que puedan operar con la mayor rapidez y de la forma más eficaz posible.

En torno al área destinada a los vehículos se disponen las otras dos zonas, de carácter diferente: una organizada para el almacenamiento y mantenimiento de los equipos y herramientas necesarios para la actividad, y otra diseñada para alojar a un retén de personas de guardia permanente, con acceso directo e inmediato a los vehículos. Este espacio debe contar con todas las dependencias para la estancia y el descanso del personal de guardia: vestuarios, dormitorios, comedor, cocina, sala de estar, gimnasio, etc.

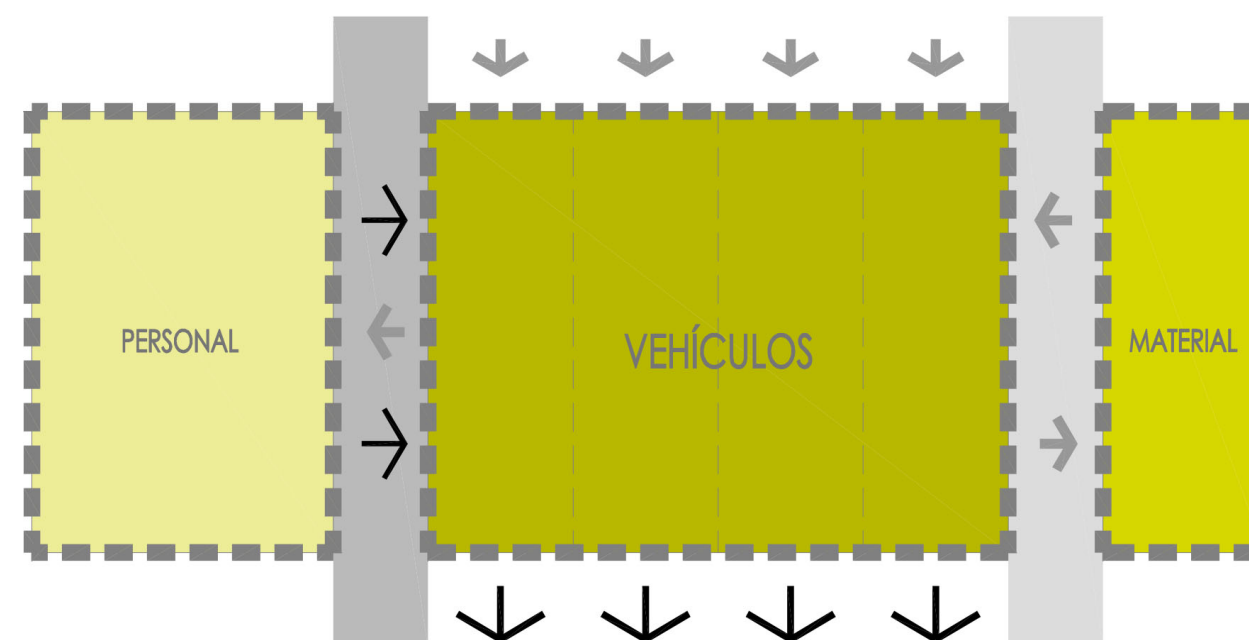
Además de lo anterior, en el edificio pueden incluirse otras dependencias necesarias para el desarrollo común de la actividad, como oficinas de jefatura, dirección y administración, espacios o aulas para formación, central de comunicaciones y transmisiones, etc.

En el proyecto de un Parque de Bomberos, con el fin de que pueda resultar satisfactorio para la Sociedad en su conjunto, se deben combinar criterios de simplicidad, utilidad, funcionalidad, belleza estética, armonía y confort, junto con criterios de adecuación constructiva, eficiencia energética, economía de medios en su inversión inicial y la limitación de los gastos derivados de su mantenimiento posterior.

Como centro de trabajo que es y dada la importante función que desempeñan en la seguridad de todos los ciudadanos, los Parques de Bomberos deben diseñarse para dar exacto cumplimiento a las tareas que se desempeñan en él, por encima de cualquier otra consideración de índole urbanística, arquitectónica o socioeconómica. Por tanto, debe prestarse especial atención a lograr organizarlos de forma que puedan minimizar los tiempos de respuesta ante situaciones de emergencia con la máxima seguridad, evitándose situaciones de confusión o caos que retrasen la salida de los vehículos y personal de guardia para acudir a una llamada de emergencia. Por otro lado, los edificios y su entorno deben proyectarse para conseguir un entorno adecuado, sano, confortable y seguro, para los bomberos y resto del personal durante sus estancias de guardia.

Debido a las características de la actividad, los tres usos diferenciados (Vehículos, Almacén, Personal) deben, en función del diseño considerado, estructurarse por separado, puesto que pueden pertenecer a sectores de incendio diferenciados salvo que se justifique, si bien lo más importante es el grado de toxicidad de cada área, por lo que, para evitar riesgos contra la salud de los bomberos, sus zonas de estancia deben estar aisladas del resto.

ESQUEMA DE USOS



1.2 CONCEPTOS CLAVE PARA EL DISEÑO DE UN PARQUE:

1.2.1 Sobre el lugar.

1.2.1.1 Accesibilidad de la parcela.

Un Parque debe estar ubicado en un punto centrado sobre la zona en la que opera, con acceso directo y fácil a las vías rápidas de conexión metropolitana. Se debe garantizar la salida directa de vehículos de emergencia a una vía principal, nunca a vías secundarias o que la haga depender de señalización o de determinadas acciones de otros usuarios de la vía como es el caso de estacionamientos, zonas de carga y descarga en zona de salida. Garantizará la salida en ambos sentidos de la circulación, sin perjuicio de la dotación de sistemas de señalización por semáforo accionado desde el propio parque de bomberos, en el momento de la salida a emergencias, para garantizar la seguridad de los usuarios.

Serán preferibles parcelas que, por su ubicación, permitan la entrada desde otra vía independiente de la salida, a fin de poder permitir un sentido único de circulación de vehículos dentro del recinto. Por otro lado, puede convertirse al mismo tiempo en una segunda opción en caso de anomalías que impidan la rápida salida por la principal.

El entorno inmediato debe estar libre de obstáculos, y garantizar la salida de los vehículos sin necesidad de maniobras. Por tanto, nunca se debe colocar un Parque en un lugar con amenazas naturales, riesgo de inundación, caída de árboles, desprendimientos, etc., puesto que precisamente en los momentos de condiciones meteorológicas más adversas es cuando más posibilidades tienen de ser requeridos. Por ello, la cota de planta baja deberá quedar elevada respecto del resto de terrenos adyacentes para evitar inundaciones, considerando este requisito incluso como condicionante de cuantas otras construcciones posteriores puedan autorizarse en parcelas aledañas y viales.

Se planteará el rebaje oportuno de acerado y la remoción de obstáculos como mobiliario urbano, iluminación de vías, etc., a fin de facilitar acceso y salidas el recinto.

Se procurará evitar zonas de influencia por circulación masiva de viandantes y vehículos o de formación de tumultos como pueden ser centros escolares en horarios de entrada y salida, zonas de tránsito habitual de camiones o de carga y descarga, como el caso de polígonos industriales o de aparcamientos y accesos a grandes centros comerciales, por el razonable obstáculo que puede provocar a la aproximación a intervenciones urgentes.

El arquitecto responsable del proyecto debe analizar el lugar bajo estos parámetros, e informar a la propiedad sobre la idoneidad o no de la parcela **antes de elaborar el proyecto**.

1.2.1.2 Accesos al recinto.

Por razones de seguridad, se requiere que la parcela esté dotada de un cerramiento seguro en su perímetro, dotado de distintos accesos controlados e independientes tanto para peatones como para los vehículos de emergencia y otros vehículos.

Las zonas destinadas a la circulación de vehículos y usuarios deberán estar asfaltadas o pavimentadas en su totalidad. Se deben independizar las zonas de circulación y aparcamiento de vehículos particulares de la zona de vehículos prioritarios, que contarán con la correspondiente señalización de viales, estacionamientos e itinerarios (itinerario seguro para peatones).

En todo caso deberá quedar justificado el cumplimiento del Código Técnico de Edificación en relación con las condiciones de aproximación y entorno incluidas en el CTE DB SI 5, así como el Anexo II del RSCIEI.

Se evitará la salida de vehículos prioritarios en emergencia tomando una curva, rampas de subida o cualquier otro obstáculo que la haga susceptible de colisión, vuelco o cualquier otro tipo de accidente a la vez que dificulte la pronta respuesta. De existir dicha curva, por imposibilidad de alternativa, se tendrá en cuenta una anchura mínima de 6 metros, siendo 5 metros la anchura mínima en caso contrario.

Los accesos dispondrán de puertas o cancelas de accesos dotadas de sistemas de apertura y cierre automatizado, sistemas de llamada y comunicación para usuarios desde el exterior y sistema de vigilancia.

1.2.2 Reducir los tiempos de respuesta:

Es la premisa fundamental en el funcionamiento de un Parque. El objetivo es llegar a la escena del siniestro o al lugar de la emergencia lo antes posible y con el equipo adecuado en perfectas condiciones. Cuando se proyecta y construye un edificio destinado a este uso, la prioridad debe centrarse sobre los elementos del diseño que permitan a los bomberos responder en el mínimo tiempo posible, siendo estos en su mayoría de orden espacial, por lo que no implican necesariamente un coste adicional. En este sentido debe organizarse correctamente la relación fluida de los espacios de guardia con el hangar de los vehículos, y la disposición de estos para una salida franca e inmediata.

1.2.3 Atención a los temas relativos a la seguridad de los bomberos:

Los profesionales del Cuerpo de Bomberos manejan vehículos, equipos y herramientas sofisticadas y complejas, y en algunos casos peligrosas. Por ello es deber de los proyectistas y de los agentes implicados en la construcción de un parque de bomberos proporcionarles la instalación más segura posible en cuanto al almacenamiento, mantenimiento y manipulación de dichos elementos.

1.2.4 Atención a los temas relativos a la salud de los bomberos:

Los bomberos operan con sustancias tóxicas y contra sustancias tóxicas, por lo que sus vehículos, equipos y herramientas siempre corren el riesgo de estar contaminados. El proyecto debe tener en cuenta esta circunstancia y aislar los lugares de estancia continuada del personal del peligro de exposición a dicha toxicidad.

1.2.5 Necesidad de formación y entrenamiento permanentes:

Otro de los factores importantes en el buen funcionamiento de un parque de bomberos es la formación permanente y el entrenamiento adecuado de su personal, fundamentales para desarrollar su función con las mayores garantías. Habrá que incorporar en el diseño del parque los elementos y espacios necesarios para conseguir este propósito. No obstante, cada parque que se proyecte, sea o no de nueva planta, deberá atender a unas necesidades específicas que deberán ser determinadas según los criterios técnicos y organizativos de los Mandos del Servicio de Bomberos en la elaboración de cada programa.

1.2.6 Necesidad de descanso, higiene e intimidad:

Los Bomberos completan guardias de hasta 24 horas de estancia en el Parque, por lo que necesitan espacios para el descanso, el estudio y el sueño. No obstante, estos espacios deben tener también un inmediato acceso a los vehículos, ya que la alarma puede surgir en cualquier momento.

Debe tenerse en cuenta la incorporación creciente de la mujer al Cuerpo de Bomberos, por lo que deben emplearse soluciones que no provoquen discriminación por razones de Género.

1.2.7 Diseño sostenible:

El incremento de la preocupación por las cuestiones medioambientales y por la mejora de la eficiencia energética, apoyado en las nuevas normativas de obligado cumplimiento, ha hecho evolucionar rápidamente la manera de abordar cualquier proyecto arquitectónico. Por ello:

- A la hora de proyectar un parque de bomberos, como en cualquier otro edificio, un adecuado diseño y la incorporación de soluciones óptimas para el ahorro energético, preferentemente pasivas, debe constituir siempre un objetivo prioritario, con independencia del cumplimiento obligado de la Normativa en relación con la sostenibilidad y la eficiencia energética.
- De igual forma, las soluciones constructivas y los materiales empleados deberán posibilitar la mayor durabilidad y el mínimo mantenimiento posibles, favoreciendo así el ahorro de costes durante la vida útil del edificio. También deben permitir un fácil reciclaje posterior y tener en cuenta su ciclo de vida.

- La concepción del edificio deberá estar presidida siempre por principios de funcionalidad, flexibilidad, economía y durabilidad. Se buscará siempre una adecuada integración con el entorno urbano donde se ubique y se tendrán en cuenta las condiciones bioclimáticas del lugar.
- Se procurará siempre que sea posible la incorporación de energías renovables y los equipos de bajo consumo y alta eficiencia energética.

1.3 PROGRAMA DE NECESIDADES PARA LOS DIFERENTES PARQUES DE BOMBEROS: PARÁMETROS Y PROPIEDADES.

1.3.1 Tipología de los siniestros.

Las características de nuestra Provincia nos hacen establecer como principal tipología de siniestros la siguiente:

- *Incendios urbanos.*
- *Incendios industriales.*
- *Incendios agrícolas y de pastos.*
- *Incendios forestales.*
- *Rescates relacionados con altura.*
- *Accidentes de tráfico. Inundaciones.*
- *Rescates en medio acuático.*
- *Intervenciones relacionadas con Sustancias Peligrosas.*

Tipologías Agrupadas:

- *Incendios de viviendas.*
- *Incendios rurales.*
- *Accidentes de circulación.*
- *Mercancías peligrosas / escape de gas.*
- *Vía Pública.*
- *Incendios industriales.*
- *Rescates.*
- *Rescates de animales.*
- *Incendios de vehículos.*
- *Incendios eléctricos.*
- *Otros.*

1.3.2 Entornos de actuación.

Se definen distintos Entornos de Actuación claramente diferenciados en cuanto a niveles organizativos, competencias y de gestión de recursos.

- *Entorno urbano*
- *Entorno industrial*
- *Entorno agrícola*
- *Entorno forestal*
- *Entorno de vías de comunicación*

Con objeto de dar una respuesta eficaz a toda esta casuística, los Parques de Bomberos deben contar con unos medios específicos, cuya organización y orden inciden directamente en la eficacia de la respuesta. Estos medios se dividen a su vez en amplios bloques, aunque con relación entre sí:

LOS VEHÍCULOS, LOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE EXTINCIÓN.

Vehículos de bomberos.

Los vehículos especiales para los servicios de Extinción de Incendios y Salvamento son esenciales para el desarrollo de la labor, ya que son los medios necesarios para desplazar al personal y los equipos específicos hasta el lugar del siniestro, con la mayor rapidez y eficacia en sus funciones.

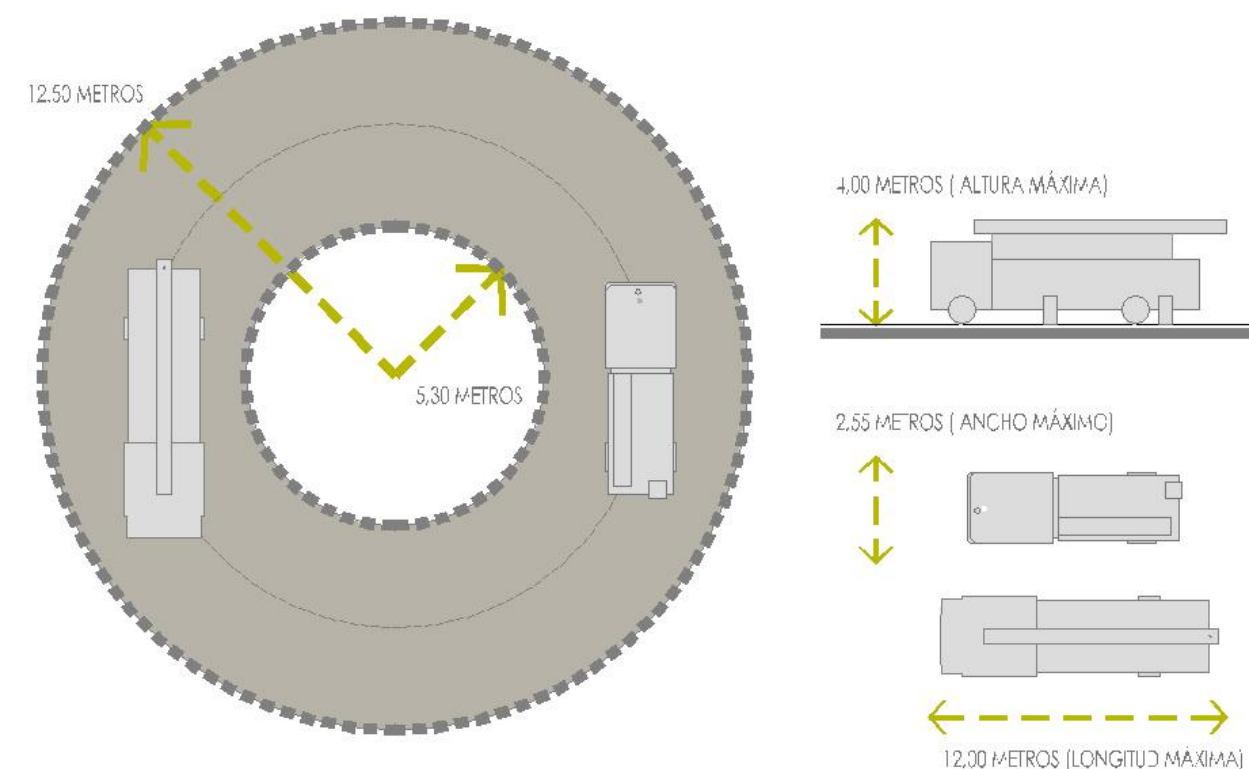
En España existe una nomenclatura unificada para los vehículos contra incendios y de salvamento vigente desde el año 1983 para ser utilizada en la elaboración de los Partes Unificados de Actuación de los Servicios contra Incendios y de Salvamento. Estos partes posibilitan el seguimiento estadístico de los vehículos utilizados, materiales empleados y servicios desempeñados por los Cuerpos de Bomberos.

Los vehículos presentes en todos los Parques de la Provincia de Sevilla son los Vehículos de la categoría de Autobombas, Urbana o Rural en función de la ubicación del Parque. Del resto de categorías están presentes los que en cada caso se decida en función de las características del Parque y la dotación del mismo.

Se presenta Anexo con la relación exhaustiva de todos los vehículos de bomberos homologados y sus medidas, no obstante, por Normativa, sus parámetros principales son:

- La **Anchura Máxima** permitida para cualquier tipo de camión es 2,55 m.
- La **Altura Máxima** permitida para cualquier tipo de vehículo es de 4 m.
- La **Longitud Máxima** para vehículos rígidos independientemente del número de ejes es de 12 m.
- Todo vehículo a motor y todo conjunto de vehículos deben de ser capaces de describir, por ambos lados, una **trayectoria circular** completa de 360º dentro de un área definida por dos círculos concéntricos (cuyos radios exterior e interior sean respectivamente de 12,50 metros y de 5,30 metros) sin que ningún de los extremos exteriores del vehículo se proyecten fuera de las circunferencias de los círculos.

VEHÍCULO DE BOMBEROS_PARÁMETROS



Equipos de Protección Individual (EPI)

Se denomina EPI a “Cualquier equipo destinado a ser llevado o del que vaya a disponer una persona con el objetivo de que la proteja contra uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad y su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin” (Directiva 89/656/CEE y el RD 773/1997).

La Clasificación de los EPI se realiza por el fabricante según la gravedad del riesgo del que protegen:

- Categoría I: EPI sencillos de protección ante riesgos leves (condiciones atmosféricas no extremas, cortes superficiales, productos químicos poco nocivos, radiación solar...).
- Categoría II: EPI que no entran en la categoría I ni en la categoría III, un término medio entre ambos. Protegen contra riesgos medios no mortales o que conllevan lesiones irreversibles (equipos de protección auditiva, pantalón de faena, guantes de trabajo, etc.).
- Categoría III: son EPI de diseño complejo que protegen al usuario de riesgos mortales o susceptibles de causar un daño grave e irreversible en la salud.

Los EPI de uso común son:

- LA UNIFORMIDAD DEL BOMBERO Y VESTUARIO.
- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS.
- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA TRABAJOS EN ALTURA.
- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA RIESGOS NRBQ¹.
- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA TRABAJAR CON TENSIÓN ELÉCTRICA.
- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA TRABAJAR CON MOTOSIERRAS.
- EQUIPOS PARA INTERVENCIONES EN AGUA.
- EQUIPOS PARA INTERVENCIONES CON ANIMALES.
- EQUIPOS DE COMUNICACIÓN Y ORIENTACIÓN.

(1) Riesgos nucleares, radiológicos, bacteriológicos y químicos.

No todos los equipos son individuales, ni necesitan el mismo rango de utilización, por lo que en las Recomendaciones de Diseño se establecerán sus parámetros para el Proyecto.

Se presenta Anexo con la relación exhaustiva de todos los EPI y sus características.



Herramientas de intervención.

Además de las herramientas adscritas a los equipos anteriormente citados, podemos enumerar los siguientes grupos de herramientas específicas:

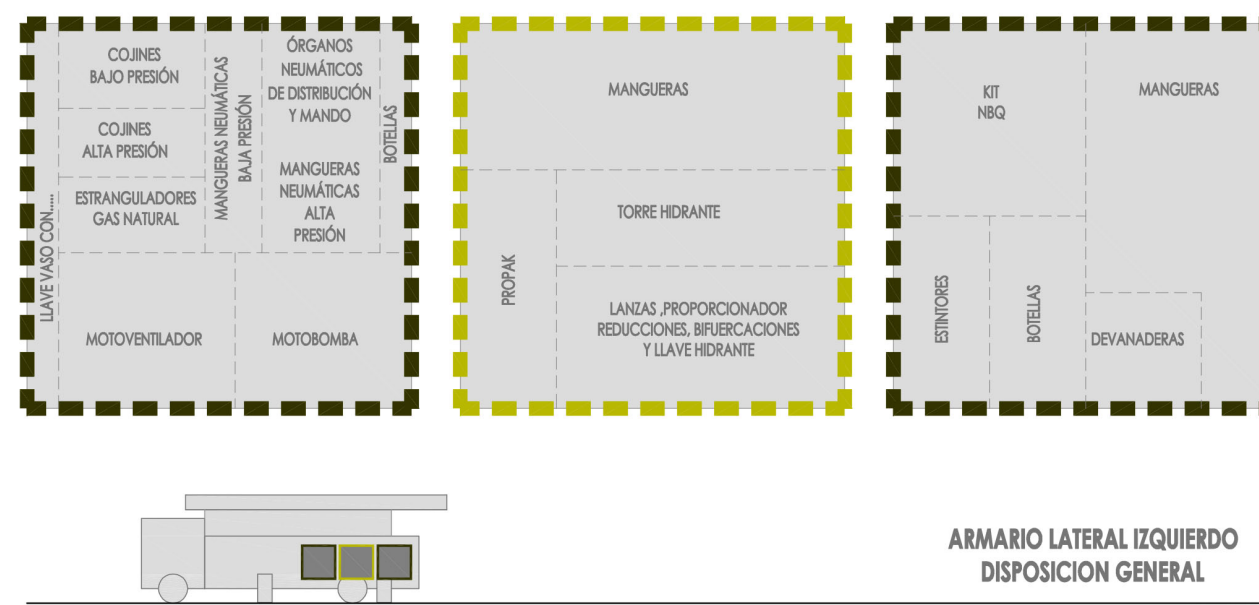
- Herramientas de extinción.
- Herramientas manuales.
- Herramientas de corte.
- Herramientas de extricaje y excarcelación.
- Herramientas de arrastre y elevación.
- Herramientas para apeos.
- Instrumentos de medición.
- Herramientas de generación, iluminación y señalización.

De todas ellas debemos prestar especial atención, por su importancia e incidencia en la organización del espacio, a las Mangueras. Los tipos más comúnmente utilizados son la Manguera tipo “Armtex” y la Manguera tipo “Blindex”. Las mangueras tienen una longitud estándar de 15, 20 ó 30 m.

Con este tipo de mangueras, su lavado y secado no tiene la importancia de antaño, no obstante, se deberá conocer y considerar las características del material y sus necesidades de almacenamiento y mantenimiento, con objeto de prever las zonas adecuadas para ello.

Las herramientas se almacenan en los propios vehículos, pero la nave y el hangar deberán prever espacio para determinados elementos de uso común, el almacenamiento de repuestos, y la limpieza y mantenimiento del material.

HERRAMIENTAS DE INTERVENCIÓN



1.3.3 Personal del Parque de Bomberos.

Un Parque de Bomberos cuenta con el Personal de Guardia e Intervención, el Personal Administrativo de Servicio, y el Personal de Mantenimiento, Seguridad y Limpieza.

CAPÍTULO 2. EL EDIFICIO; RECOMENDACIONES DE DISEÑO.

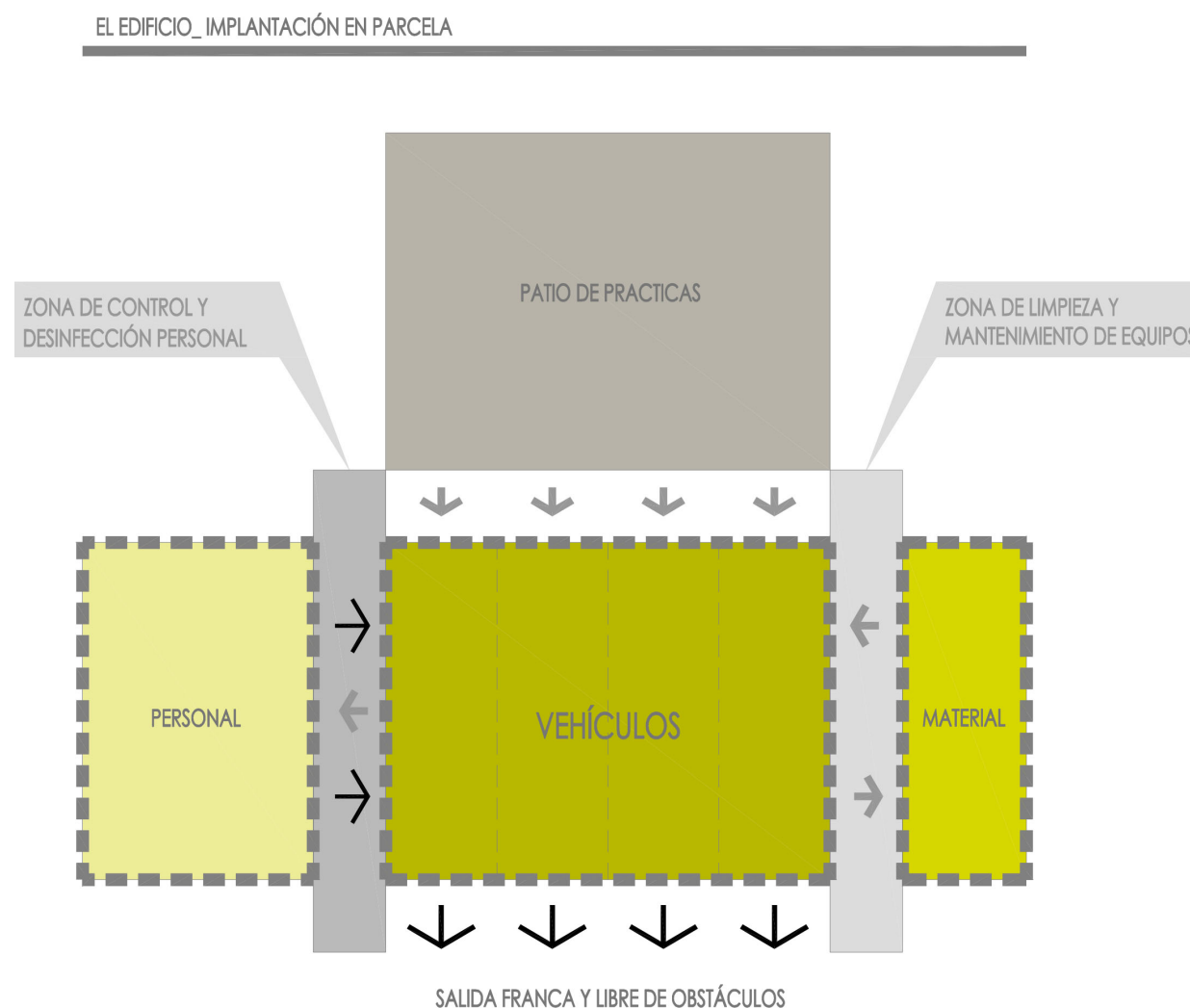
2.1 LA IMPLANTACIÓN EN LA PARCELA.

Como hemos indicado al principio, el conjunto del Parque de Bomberos se compone principalmente de tres áreas diferenciadas, más las conexiones entre ellos y el entorno, que pueden relacionarse entre sí de diversas maneras: EL HANGAR DE VEHÍCULOS, EL ALMACÉN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS Y EL CUERPO DE GUARDIA Y ADMINISTRACIÓN DEL PARQUE. Cada una de estas áreas tiene unas relaciones dimensionales y de uso entre sí y a su vez con los otros dos.

La organización de éstos debe responder siempre a dos criterios básicos:

- Minimizar los tiempos de respuesta de salida de los vehículos preparados para la intervención, lo que implica una posición idónea del Hangar frente al lugar y de los Bomberos respecto del Hangar, para alcanzar los vehículos y los equipos necesarios y estar dispuestos para una salida de emergencia.
- Separar las diversas funciones, a veces conflictivas entre sí, entre los espacios de tipo industrial (vehículos y equipos) y los espacios de estancia del personal. Se deben aislar los espacios de estancia por motivos normativos (SI) y por motivos de salud (Toxicidad). Sin embargo, esta separación no debe ser obstáculo para un rápido acceso a los vehículos.

Además de los tres cuerpos edificados, un Parque debe contar con una explanada libre o patio de prácticas y maniobra de vehículos, en el que además pueden ubicarse, o no, algunos elementos accesorios para el entrenamiento de los bomberos, como la Torre de Prácticas. En principio, únicamente los Parques Escuelas o Centrales deben disponer obligatoriamente de una zona destinada a Campo de Prácticas, cuando se trata de parques de un mismo Consorcio. Un esquema básico de organización, como vimos al principio, sería el siguiente:

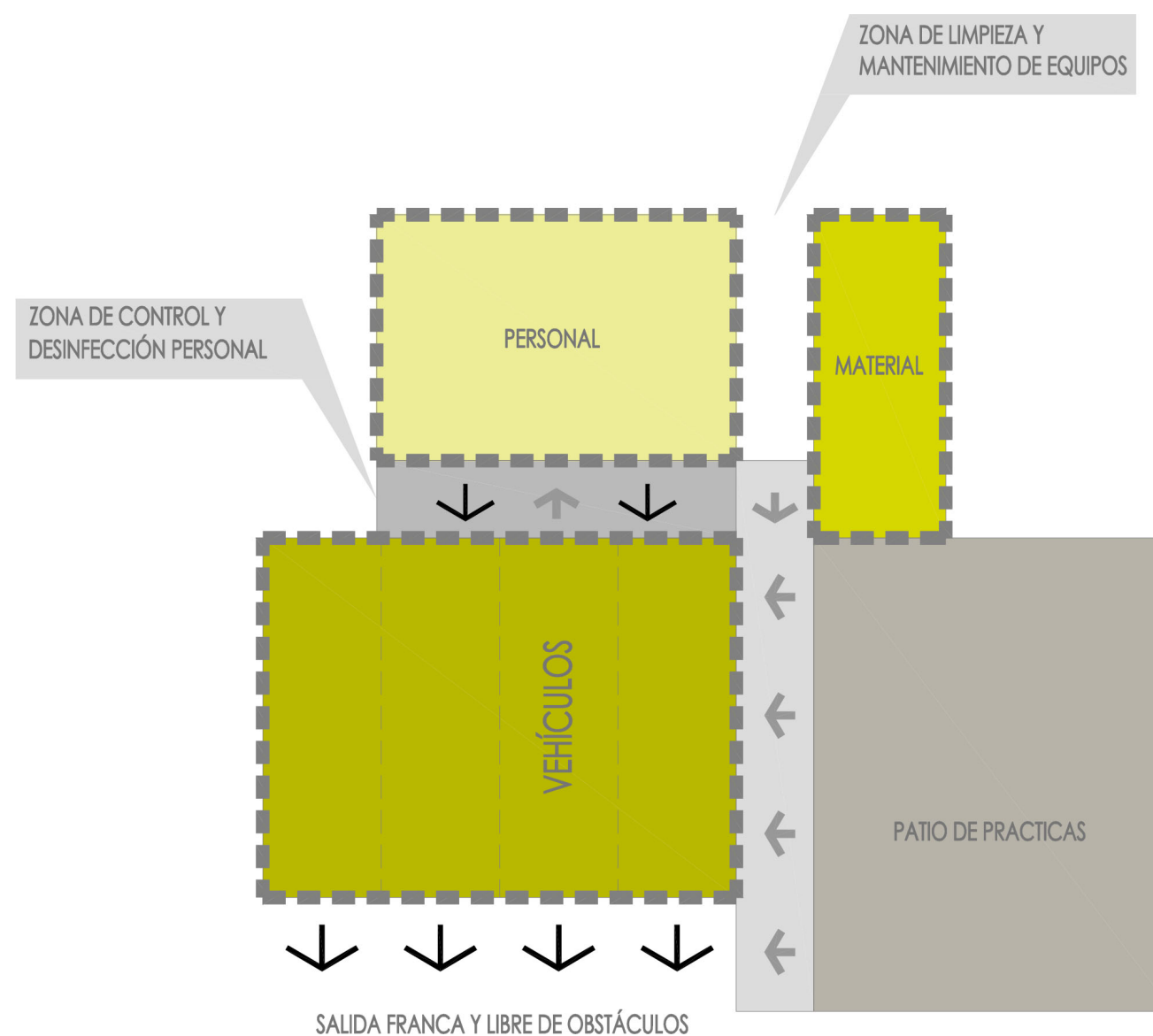


En principio, y si el solar disponible lo permite, es más interesante desde el punto de vista de la inmediatez de respuesta plantear los edificios en una sola planta. Se evita así la necesidad de tener que disponer de escaleras o de mástil de caída (que en cualquier caso está obsoleto). Si por necesidades del solar es necesario ocupar dos plantas, el esquema no varía.

Existen múltiples disposiciones posibles, en función del programa y las posibilidades del solar, aunque siempre se debe priorizar la inmediatez entre el área de personal y de vehículos, pudiendo estar el material almacenado o la explanada de prácticas en posiciones subsidiarias.

Es preferible siempre, aunque dependerá del sitio disponible, una nave de vehículos con sistema de paso, es decir, con puertas situadas en fachadas opuestas, para evitar maniobras de marcha atrás a la entrada o salida. Se evita así la posibilidad de muchos accidentes fortuitos, además de la rapidez de respuesta ante una salida de emergencia.

En cualquier caso, siempre se debe proporcionar un recorrido claro, directo y bien señalizado hasta la nave donde están estacionados los vehículos. En los casos en que esto no es posible, el diseño de la edificación se orientará a organizar los espacios de manera que se busque siempre reducir los tiempos de respuesta. En los recorridos desde los diferentes puntos hasta la nave de vehículos, debe colocarse el mínimo número de puertas posibles. Es decir, las puertas serán las estrictamente necesarias por razones funcionales y para asegurar la compartimentación en sectores obligatoria en caso de incendio. En este caso, pueden colocarse sistemas de cierre automático a base de retenedores activados por electroimanes cuando salte el sistema de alarma de incendios. Se procurará que las puertas abran en el sentido de avance hacia la nave si la Normativa lo permite. Se debe evitar también la entrada de contaminantes desde las áreas contaminadas a las zonas limpias.



2.2 EL PATIO DE PRÁCTICAS.

Los Bomberos y sus equipos deben estar en constante renovación y puesta a punto, deben practicarse maniobras con los vehículos y comprobaciones de los equipos de los mismos (bombas, mangueras, escalas...). Para ello deben contar con un solar de dimensiones adecuadas anexo al Parque. La posición ideal sería en la fachada opuesta a la de salida, pero no es imprescindible que sea así.

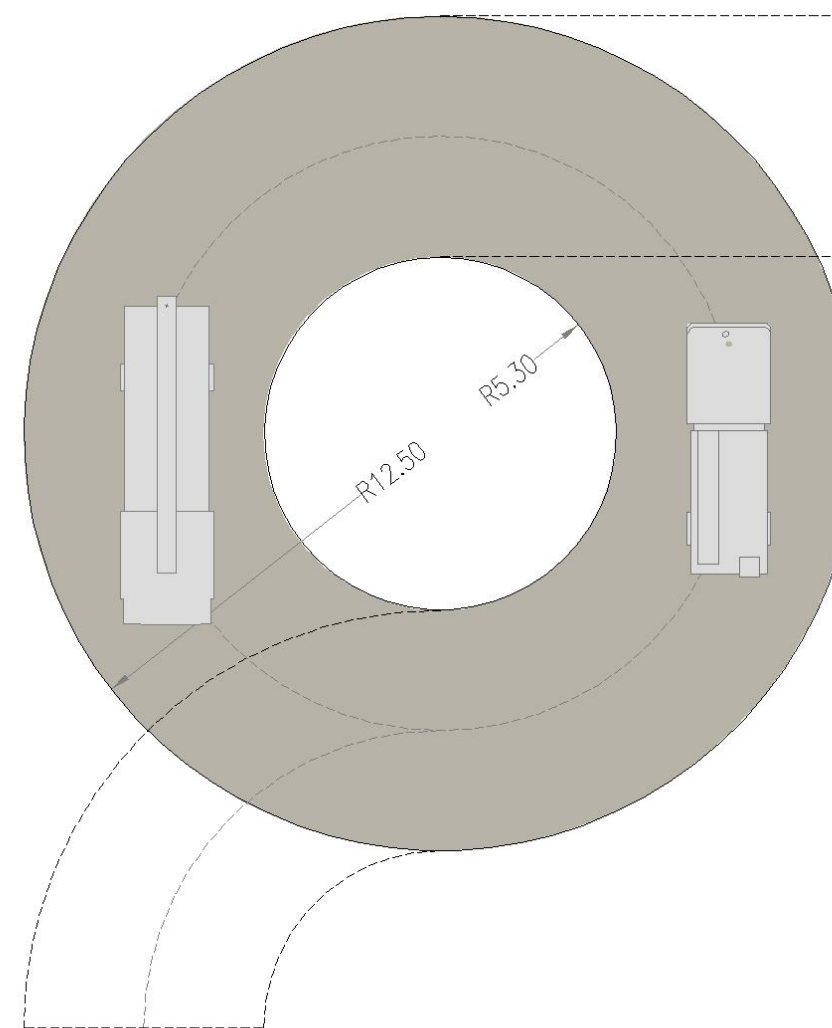
Sobre la dimensión del patio hay que tener en cuenta el radio de maniobra de los camiones. Por normativa debe inscribirse en un círculo comprendido entre un radio de 12,50 m y 5,30 m.

El Patio de Prácticas deberá contar, en general, con diversos elementos: torre, pozo para aspiraciones, depósito de agua/aljibe, zanja, galería de entrenamiento, sala de humos, rocódromo, etc., así como áreas para la limpieza de vehículos y las bocas de llenado de los depósitos de agua de los mismos.

La torre de prácticas no es un elemento imprescindible en un parque de bomberos. Como instalación destinada a la formación y a la realización de prácticas y maniobras para entrenamiento de los bomberos es necesaria en cada Servicio de Bomberos y, también, en los parques destinados especialmente a la formación e instrucción. Pero eso no significa que deba existir una torre en cada parque existente. Deben ser los Mandos del Servicio de Bomberos los que determinen la necesidad o no de su implantación. Hay que recordar su alto coste y que su no construcción puede ayudar a destinar parte del presupuesto, siempre muy limitado, a otras partidas más necesarias.

En el caso de que se programase el proyecto y construcción de una torre de prácticas, debe cumplir toda la normativa aplicable a los edificios. Su diseño debe ser práctico, no muy costoso y adecuado a las necesidades de formación y entrenamiento de los bomberos. Un mal diseño funcional de la torre la convierte en un elemento completamente inútil e inservible. Complementariamente a la torre, pueden pensarse otros elementos dirigidos a las prácticas y formación de los bomberos que pueden ser necesarios para un mejor adiestramiento. Pueden incorporarse muros de entrenamiento para pruebas de rescate con escaleras y acarreo o locales cerrados para el trabajo en espacios confinados que permitan reproducir lo más realmente posible las condiciones de trabajo en que pueden encontrarse los bomberos en muchos casos.

PATIO DE PRACTICAS_ DIMENSIONES



Como regla general, las Zonas de Prácticas deberán contar con el siguiente equipamiento en función del tipo de Parque, y salvo mayor detalle especificado en el Programa de Necesidades específico de cada proyecto en concreto:

Parques Tipo ALFA.

Se denominan así a los parques que, según el Plan Director, estén establecidos como parque zonal o cabecera.

Estos parques, en caso de contar con Torre de Prácticas, ésta debe estar convenientemente certificada, y mantendrá una fisonomía y estética similar a las ya construidas en los parques provinciales. Contarán como mínimo con el siguiente equipamiento:

- Al menos dos ventanas en paramento vertical, dos balcones con barandilla, todos con acceso desde interior para realizar instalaciones de forma segura. Dispondrán de sistemas para cerrar huecos de ventana de manera voluntaria que permita utilizar la torre como galería para prácticas en interior.
- Dispondrá de 3 puntos de anclaje por cada vano además de por cada tramo de escalera en su interior.
- Dispondrá de foso o similar a fin de simular rescates en espacios confinados.
- Se evitarán accesorios en accesos y estructuras que puedan obstaculizar el paso de los usuarios, procurándose evitar superficies deslizantes y que a su vez admitan condiciones de trabajo adversas.
- Se equipará con columna seca con 2 seccionamientos para realizar prácticas con dicha instalación.
- Tendrá toma de agua para vehículo que esté en prácticas para asegurar el continuo abastecimiento del mismo.
- Se requiere el asfaltado- pavimentado del entorno de la torre que estará separada del edificio procurándose el correcto acceso hasta la misma
- Evitará su imbricación en vías de acceso y salida de vehículos de emergencia, no siendo bajo ningún concepto, posible proyectar la torre de prácticas como un acceso al edificio principal.
- Contará con medios de iluminación necesarios y albergará sistema de megafonía conectada el resto de las instalaciones.

- Deberá ir prevista de los medios de protección pararrayos y señalización que requiera según normativa aplicable.
- Igualmente, esta tipología de parques contará con el espacio suficiente en terreno preferiblemente horizontal para el izado de comprobación de vehículo de altura, que igualmente podrá ser aproximado a torre de prácticas.
- Se dispondrá de una pileta preferiblemente bajo cota para prácticas hidráulicas.

Parques tipo BETA y DELTA.

Podrán ser equipados con zona de prácticas de trabajos de rescate en un paramento vertical, convenientemente dimensionado para los trabajos y prácticas que se puedan desarrollar sobre el mismo.

Estos contarán con un mínimo de 4 anclajes en la vertical y otros 3 en zona horizontal de la cubierta, que permita por sus capacidades de resistencia, para realizar instalaciones para prácticas con material de rescate, un tramo de torre eléctrica o bien de escalera de gato metálicas a fin de realización de prácticas con las mismas

Igualmente dispondrán de un foso convenientemente señalizado y equipado para simulación de rescates en pozos.

Se dispondrá de una pileta preferiblemente bajo cota para prácticas hidráulicas.

2.3 EL HANGAR O NAVE DE VEHÍCULOS.

El edificio principal de un parque de bomberos es la Nave/Parking o Hangar de Vehículos, que es un garaje industrial, con la dotación de vehículos, maquinaria, equipos y accesorios necesarios para la función que se les encomienda. Como garaje propiamente dicho que es, tendrá espacio suficiente para los vehículos y los recorridos adyacentes en torno a ellos, llevando a sus límites los espacios de apoyo destinados a la limpieza, mantenimiento y cuidado de los propios vehículos. En todo caso:

- Debe responder a unos parámetros funcionales exactos, comenzando por los básicos de galibo, largo y ancho de cada vehículo (se entiende que en ningún caso los vehículos deben maniobrar dentro del edificio). Una vez contemplados, deben ajustarse los parámetros de uso y equipamiento en torno a los mismos.
- Debe contar con el equipamiento necesario para el mantenimiento de los vehículos y del material de extinción.
- Debe contar con salida directa, poder permanecer abierto, económico y de fácil mantenimiento.
- Debe disponer de luz natural directa que permita la máxima iluminación posible.
- Debe ser lo más diáfano posible, dentro de las posibilidades estructurales.
- Dispondrá de señalización de recorridos seguros.

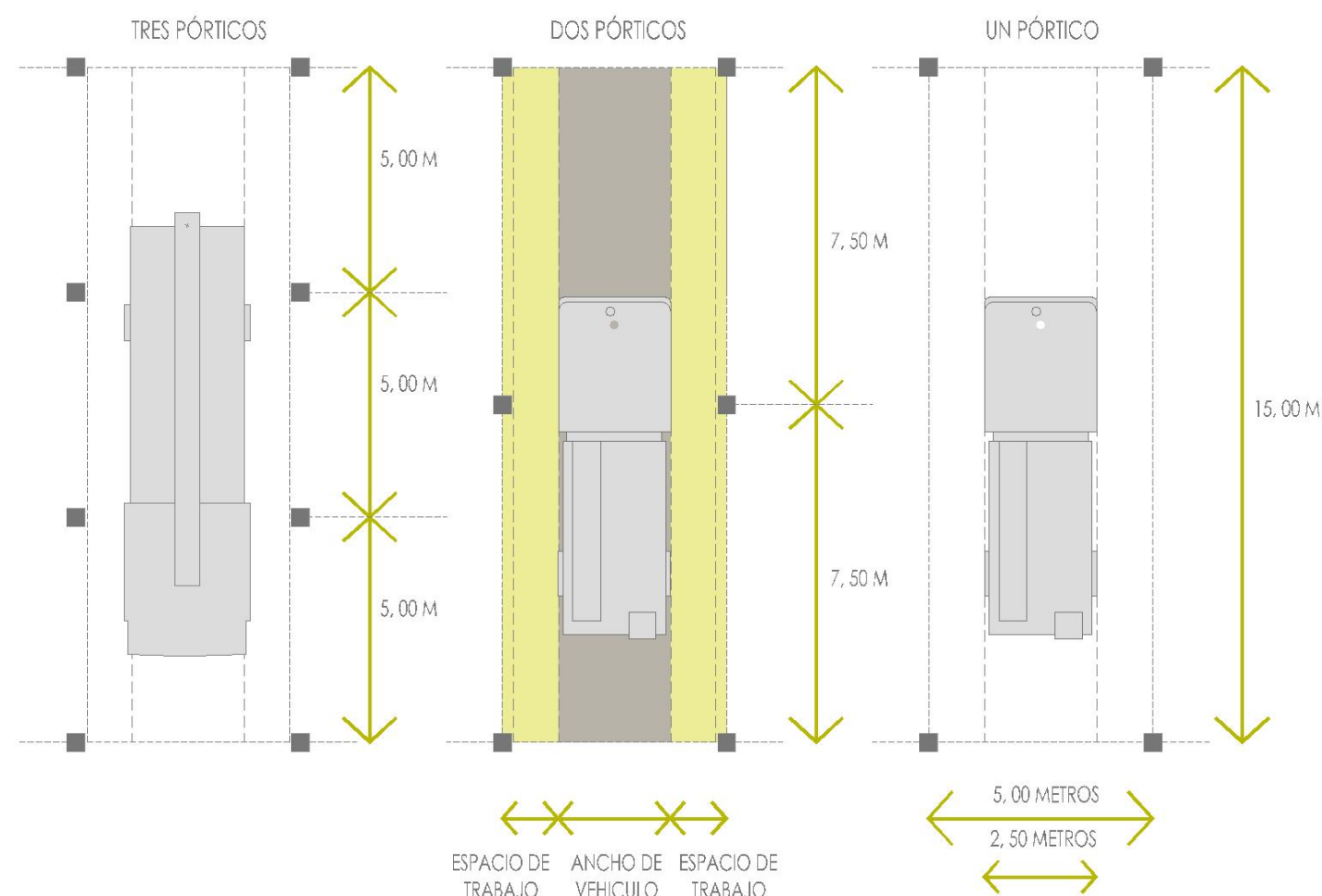
Su ubicación en el solar determinará el resto del proyecto, ya que lo más importante del mismo es conseguir una salida franca y rápida de los vehículos.

2.3.1 Dimensiones básicas:

Las dimensiones totales de la nave pueden variar dependiendo de las condiciones geométricas de la parcela disponible y del tipo de vehículos previstos en cada parque de bomberos. No obstante, en relación a las medidas máximas homologadas para un camión de bomberos, se recomienda que cada calle de vehículos tenga una superficie de 15,00 metros de fondo y 5 metros de ancho, teniendo en cuenta los recorridos de 1,50 metros por delante y por detrás de los vehículos estacionados necesarios para los bomberos equipados y la necesidad de contar con un pasillo a cada lado del vehículo para poder gestionar correctamente su equipamiento interior. Por tanto, como ejemplo, una nave destinada a cuatro salidas directas puede estimarse en 15,00 m x 20,00 m. Si se destina a seis salidas directas tendría como medidas básicas 15,00 m x 30,00 m.

Esta modulación propuesta permite además usar una calle para dos vehículos pequeños o disponer en ella los remolques. Se recomienda una altura libre mínima de la nave de 7,00 metros. Este parámetro está determinado por la necesidad de operar sobre los camiones, por lo que se debe dejar entre la altura máxima del camión (4 metros) y el techo de la nave, un espacio suficiente para poder trabajar una persona anclada a una línea de vida, debiendo garantizarse siempre que ésta quede en posición horizontal.

DIMENSIONES BÁSICAS: CALLE DE VEHÍCULO_ ESPACIO 15X5



Las dimensiones de las puertas para el acceso de los vehículos deben asegurar, tanto en su anchura como en su gálibo, que los vehículos puedan ejecutar las maniobras de entrada y salida con comodidad y sin riesgo de accidentes y colisiones, por lo que se recomienda un ancho mínimo de 4,5 metros. Se debe evitar siempre cualquier demora en los tiempos de respuesta ante una llamada de emergencia y asegurar en todo momento la integridad física de los bomberos. Dichas puertas deben poder operarse fácilmente y de manera segura con accionamiento automático y manual, con objeto de que puedan abrirse cómodamente de forma manual en caso de fallo del suministro eléctrico. Cumplirán, además, la Normativa aplicable, tanto europea como española.

Es muy importante la elección del tipo de puertas de la nave de vehículos para el acceso y, sobre todo, la salida de estos tras una llamada de emergencia, si bien estas puertas suelen permanecer abiertas para una mayor seguridad. Deben elegirse modelos y sistemas de apertura rápidos, seguros, resistentes con el paso del tiempo y con el mínimo mantenimiento posible. En función de las necesidades y del presupuesto disponible, hablaremos, en general, de puertas basculantes, seccionales o replegables de cuatro o más hojas. Se recomiendan las de apertura en horizontal, puesto que son más visibles desde el habitáculo del camión y con el equipo y el casco puesto, evitando el riesgo de iniciar la salida antes de que la puerta haya dejado el hueco necesario.

2.3.2 Equipamiento:

Se debe evitar o limitar al máximo posible la exposición de los bomberos a las emisiones de gases procedentes de la combustión de diésel o gasolina. Para ello la nave de vehículos estará dotada de extractores de humos procedentes de los escapes de dichos vehículos. El sistema de extracción de humos natural se reforzará con un sistema electromecánico de accionamiento automático y manual.

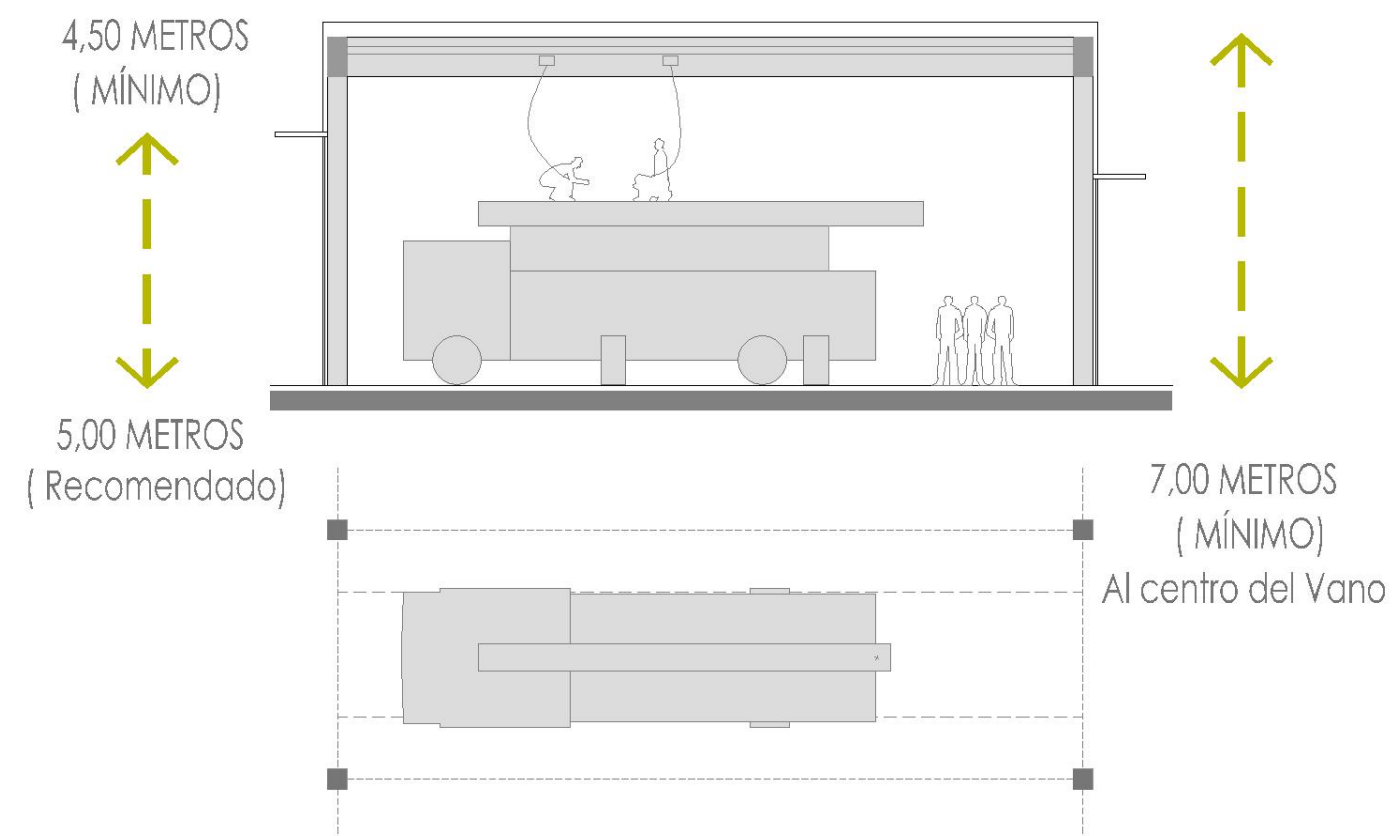
Existen varios sistemas de extracción y filtrado de estos gases, aunque preferiblemente se realizará mediante mangueras terminadas en boqueras de conexión directa y hermética a los tubos de escape y que se conectan mediante raíles al sistema de conductos de extracción ubicado en el techo.

Se debe prever un número suficiente de conexiones eléctricas retráctiles para los vehículos de intervención.

Dependiendo de la ubicación del patio de prácticas y de las preferencias de los mandos, se deberá contar en la nave con bocas suficientes para el llenado de agua de los depósitos de los camiones, y la solera deberá contar con las pendientes y los desagües necesarios para evacuar el agua del suelo de la nave, tanto por limpieza, baldeo o pérdidas accidentales.

No es una buena solución la práctica habitual de almacenamiento del equipo en estantes abiertos a la nave de vehículos. Esta costumbre no solo aumenta la exposición del equipo a una mayor degradación por la exposición a los rayos UV y aumenta la contaminación por

DIMENSIONES BÁSICAS: ALTURA LIBRE



los escapes de los vehículos estacionados, sino que también permite la liberación de gases cancerígenos en un entorno de trabajo abierto, posiblemente incluyendo la migración de los vapores hacia los espacios de estancia de los bomberos.

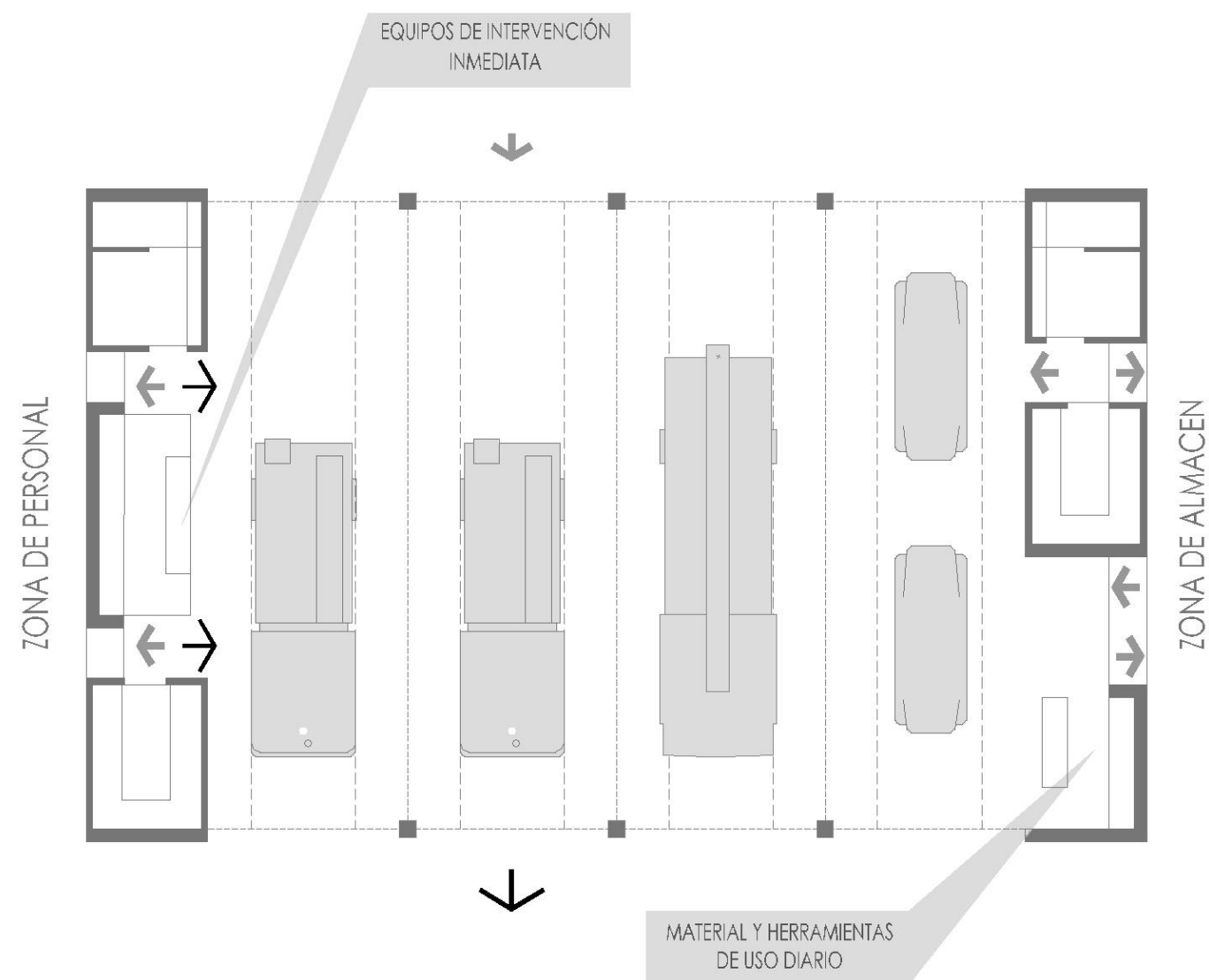
No obstante, en la nave deben estar visibles y con fácil acceso los Equipos de Intervención inmediata del personal que en ese momento esté de guardia, cuya ubicación debe preverse entre el Hangar y la Zona de Personal. También deben ser visibles y accesibles las herramientas y equipos necesarios para el mantenimiento diario de los vehículos, cuya ubicación debe preverse entre el Hangar y la Zona de Almacén.

2.3.2 Locales incluidos en la nave o directamente conectados con ella.

Cuando se proyecta un parque de bomberos hay que pensar en las acciones necesarias tras el regreso de los bomberos después de una operación tanto como en el operativo de salida tras una llamada de emergencia. Además de una base destinada a responder mediante el envío de medios personales y materiales a una llamada de emergencia, un parque de bomberos es un receptor y distribuidor de sustancias contaminantes y cancerígenas provenientes fundamentalmente de siniestros con presencia de humos u otros agentes nocivos que hay que tratar adecuadamente.

Es muy importante dotar a los parques de un espacio para descontaminación separado de la nave de vehículos dotado de duchas y almacén anexo para los equipos de protección individual contaminados antes de acceder al edificio. Los equipos contaminados se llevarán directamente a la sala de lavado o serán recogidos por los servicios externos de lavandería. Los espacios de transición entre las zonas contaminadas (nave de vehículos y hangar de materiales y equipos) y las no contaminadas (edificio administrativo y de guarda) deben convertirse en áreas de descontaminación. Es conveniente dotarlos de lavabos con desinfectantes para las manos. Los equipos de protección individual y los equipos y herramientas de intervención no deben entrar nunca en contacto con las áreas no contaminadas.

UBICACIÓN DE EQUIPAMIENTO_ RELACIÓN CON EL HANGAR

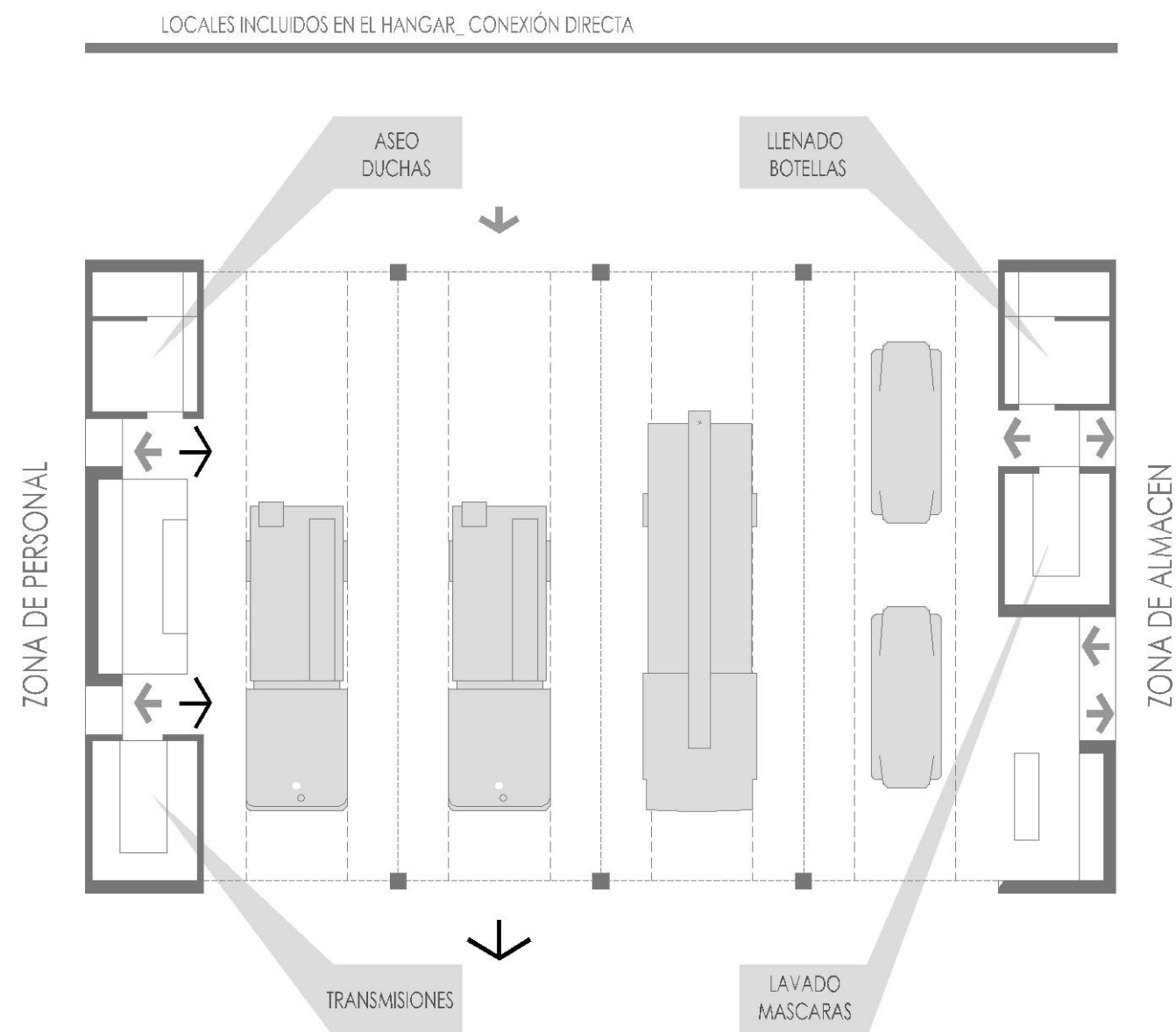


Existen cuatro espacios básicos con los que toda nave de vehículos de bomberos debe contar como anejos inseparables, que además determinan los espacios de transición entre el Hangar y otros usos:

- Es imprescindible prever un cuarto de aseo y ducha, con acceso directo desde la nave de vehículos para uso del personal que se encuentre en ella. Se evitan así recorridos innecesarios entre las zonas contaminadas y los espacios no contaminados durante el tiempo ordinario, dotando de cierta autonomía las distintas zonas, y sirve de primera desinfección tras un siniestro, previo al acceso a los vestuarios. Ello con el fin de minimizar el transporte inadvertido de partículas contaminantes en los recorridos de los bomberos entre la nave y la estación.
- Se debe contar con una cabina de control, dotada del equipamiento necesario para las transmisiones, que tenga visión directa sobre el Hangar. En la Sala de Transmisiones deberán preverse todos los equipos de carga eléctrica como linternas, "tablets", emisoras portátiles, cámaras térmicas, detectores de gases, etc.
- Se debe disponer de una sala de llenado de botellas de aire comprimido, con hueco abierto al exterior y dotada de los sistemas de protección necesarios ante una eventual deflagración o escape de gases.
- Se debe ubicar un espacio para el lavado de máscaras y Equipos de Protección de Vías Respiratorias, que se encontrará lo más cerca posible de la sala de llenado.

Los dos primeros deben ubicarse en la transición hacia la zona de personal, y los dos segundos entre la zona de almacén y el Hangar.

Además de lo anterior, en función del programa operativo del Parque, se deberá prever un espacio para el depósito de las bolsas contenedoras de los trajes de intervención contaminados tras una salida para ser recogidos por una empresa de limpieza especializada, o bien se deberá prever un espacio próximo a la zona de almacenamiento para el lavado y desinfección de equipos. No obstante, en la medida de lo posible se debería contar con el espacio necesario para un primer lavado al llegar de una intervención. Estaría equipado con ducha, pileta, grifo con manguera y desagüe conectado a la separadora de grasas. En la zona de primer lavado puede preverse una lavadora y secadora industrial.



2.4 LOS ESPACIOS DE ALMACENAMIENTO.

Los equipos presentes en un Parque de Bomberos se pueden dividir en tres apartados: los necesarios para la extinción de incendios, los necesarios para el mantenimiento de los vehículos y los necesarios para el funcionamiento del edificio.

Sólo el primero es específico de los Parques de Bomberos, por lo que centraremos en éste el análisis y las recomendaciones de diseño.

Se requiere almacén o zona con taquillas para EPI sucios del personal fuera de guardia y taquillas tipo jaula para EPIs húmedos o que requieran ventilación, previendo la conducción de las aguas. Se tendrán en cuenta el dimensionado del parque concreto, que no obstante para el cálculo del espacio para las taquillas no será inferior al correspondiente a 5 turnos de 5 efectivos.

Almacén ventilado pero que evite incidir la luz solar de forma directa para equipos de rescate en altura.

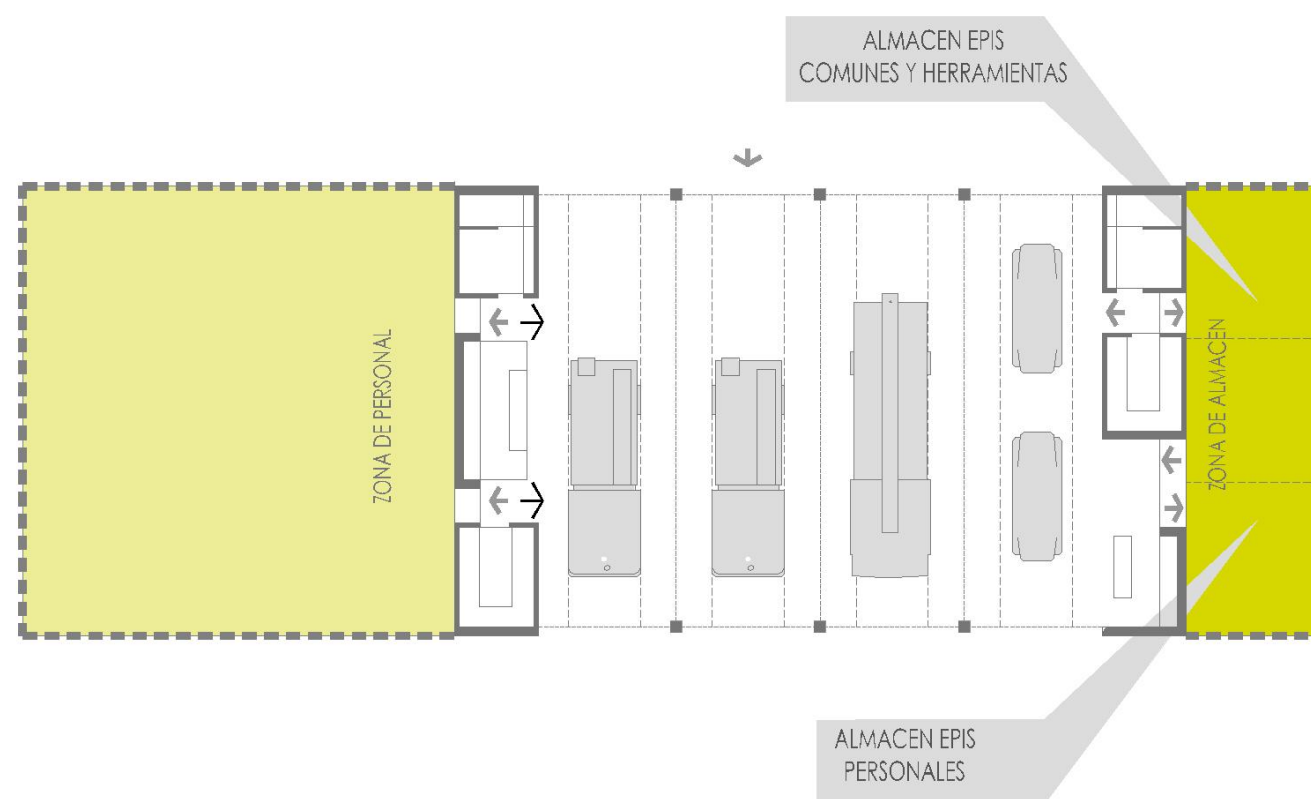
Almacén acondicionado para albergar equipos de respiración autónomos, semiautónomos y de circuito cerrado que precisan condiciones ambientales determinadas, albergar botellas de aire comprimido, compresor para recarga y sala de mantenimiento de los mismos. Se dispondrá de sistemas que garanticen la seguridad del usuario durante la recarga (accionamiento desde el exterior del habitáculo preferiblemente con dispositivo de paro de emergencia).

En el caso concreto del Compresor para recarga, se deberá cumplir con las exigencias establecidas (Refuerzo paredes y techos además de equipar con puerta y toma de aire limpio) según Reglamento de Equipos a presión y demás normativa aplicable todo ello para ser autorizado como centro de recarga por la Consejería de empleo innovación y comercio de la Junta de Andalucía.

Almacenes para otros aparatos a presión como extintores con las medidas que deban tener por normativa y almacenes de productos químicos fungibles que deban mantenerse en determinadas condiciones de humedad y temperatura (espumógenos, sustancias extintoras a granel, combustibles, desinfectantes...) con su debida separación por riesgos.

Todos los recorridos que el personal deba hacer entre edificio principal y almacenes contarán con medios para preservarlos de condiciones climatológicas adversas como es el caso de lluvia. (marquesinas, monteras o similares)

ESPACIOS DE ALMACENAMIENTO_ RELACIÓN CON EL HANGAR



Como hemos visto en la relación de Equipos y Herramientas, éstas se almacenan directamente en los camiones, y los Equipos más específicos no son de uso personalizado, por lo que no hay uno por bombero. Sin embargo, la uniformidad del bombero y vestuario y los equipos de protección de las vías respiratorias son individuales y su almacenamiento se puede modular. Distinguimos entonces dos espacios de almacenamiento, uno para los Equipos de Protección Individual genéricos y otro equivalente destinado al resto del material.

Las salas de almacenamiento de los equipos de protección individual deben estar lo más separadas posible del edificio de estancia del personal, con objeto de reducir al máximo la transferencia de contaminantes hacia la estación. Se cuidará de que estén suficientemente ventilados, y que los sistemas de extracción de aire de dichas salas estén completamente separados de los de la estación, evitando siempre que las rejillas de admisión de aire de ésta se sitúen cerca de las rejillas de expulsión del aire contaminado.

Como referencia de tamaño de los almacenes debemos tomar la “jaula” tipo en la que se ordena el equipo individual de cada bombero: casco, gafas, protectores auditivos, traje de intervención (chaquetón y cubre-pantalón), guantes, botas, etc.

Estas jaulas se encuentran normalizadas en medidas de 60 x 60 x 250 cm y es necesaria una por cada profesional asignado al Parque.

Por tanto, el tamaño de la salas de almacenamiento dependerá de la dotación del Parque. No obstante, podemos establecer unos espacios de referencia en base a una modulación estándar que se desarrollará en el anejo correspondiente.

En esta área, o sobre ésta es donde se debe estudiar detenidamente la ubicación del grupo electrógeno para evitar molestias excesivas por el ruido que produce.

2.5 EL EDIFICIO DE GUARDIA Y ADMINISTRACIÓN.

El segundo edificio en importancia es básicamente la residencia temporal de los bomberos de guardia, con los equipamientos necesarios para un uso continuado durante las 24 horas del día, todos los días. Debe satisfacer por tanto las necesidades de Convivencia, Descanso, Aseo, Alimentación, Entrenamiento, Entretenimiento y Formación.

Este edificio suele compartir su uso con labores propias de la administración, gestión, comunicaciones o formación del Cuerpo de Bomberos, dependiendo del carácter, ubicación y dotación que se le otorgue al Parque, y siempre es, además, un edificio con atención al público.

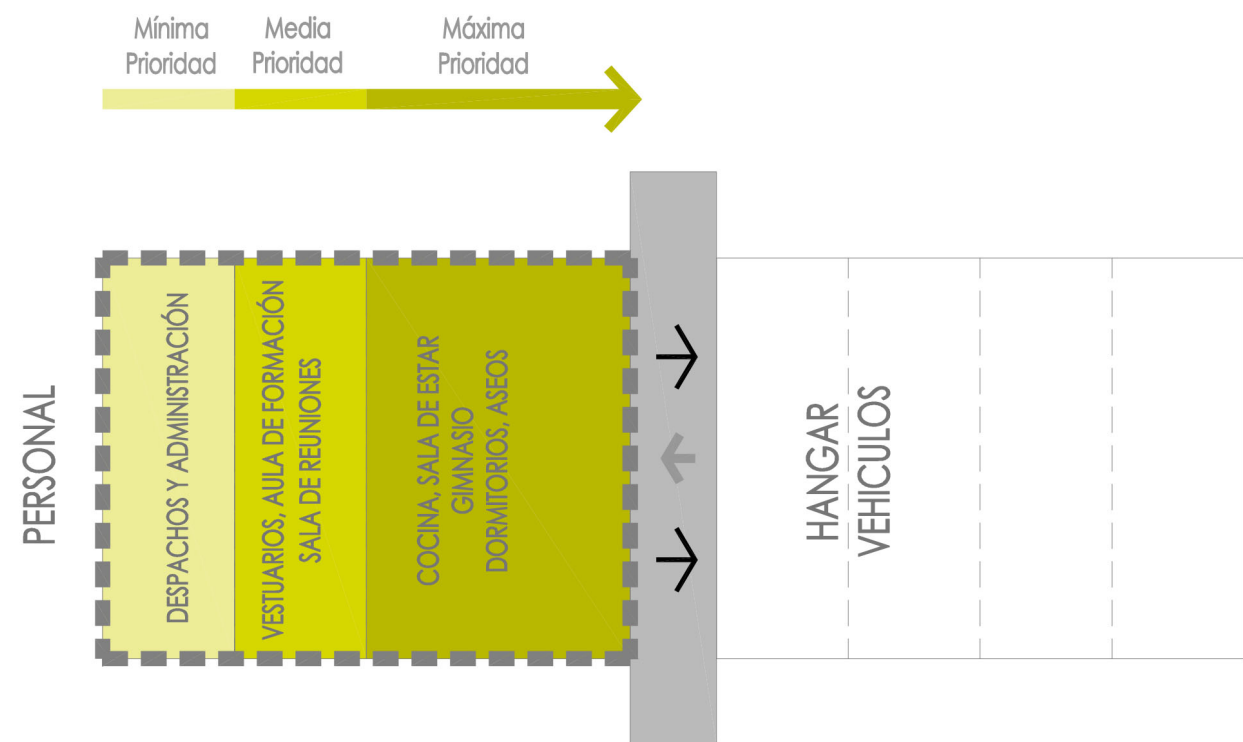
Todo el edificio pertenece al área libre de contaminación, pero en función de su uso podemos clasificar sus espacios priorizando aquellos que deben estar en contacto más directo con el Hangar de Vehículos:

Como se aprecia en el gráfico, las piezas ocupadas por los bomberos de guardia deben tener acceso inmediato a los equipos y vehículos, pudiendo desplazarse las del personal de oficina, así como las de entrada y salida (vestuarios, despachos). El diseño del edificio debe proporcionar siempre recorridos directos y sin obstrucciones desde los distintos espacios de estancia del personal de guardia hasta la nave de vehículos con el fin de minimizar los tiempos de respuesta.

Su organización y tamaño es flexible en cuanto a sus parámetros básicos, pero debe responder a las funciones sobre las que responde. Deben constituir espacios confortables, pero también funcionales y austeros, ya que todos los extras deben invertirse en el equipamiento de seguridad de los bomberos.

Hemos dejado fuera de la organización de este edificio la Sala de Transmisiones, a pesar de su importancia, ya que es el lugar donde se reciben las alarmas y se gestionan las llamadas de emergencia. Consideramos que desde este espacio se debería permitir una visibilidad clara de la nave de vehículos. Una manera de conseguirlo es si pertenece a su sector de incendios; de ahí nuestra propuesta de ubicarlo en los espacios de transición. Otra es prever elementos adicionales que permitan mantener la sectorización requerida en el hueco acristalado que se disponga (vidrios, persianas o cortinas especiales cortafuegos), si bien son siempre materiales costosos que habrá que tener en cuenta en el presupuesto. En este espacio debe preverse la colocación de una mesa o consola con amplio espacio para los equipos de radio necesarios, pantallas, dispositivos de control de alarma, etc. El local debe estar convenientemente insonorizado y es deseable que esté cerca de la entrada principal de la estación, de manera que se pueda atender a los visitantes en busca de alguna información.

EDIFICIO DE GUARDIA Y ADMINISTRACIÓN_ UBICACIÓN DE ESPACIOS



Como recomendación de carácter general se debe procurar que la mayor parte de los espacios, en particular los destinados a la estancia habitual de personas, cuente con una adecuada iluminación con luz natural, con el objetivo de mejorar el estado físico y psicológico de los bomberos y facilitar las tareas asignadas.

La tendencia debe dirigirse al uso de espacios más compartimentados que permitan la posibilidad de lugares tranquilos para el estudio, lectura, música, etc. Durante el turno de guardia es deseable que el personal pueda disfrutar de momentos de cierta privacidad. Al mismo tiempo, ello permite al Jefe de Bomberos una mayor flexibilidad para acomodar al personal sin limitaciones.

En base a este criterio, y por razones de versatilidad con la cuestión de Género, se recomiendan dormitorios separados, con previsión para una cama, mesa, silla y armario. Por esta razón también existe la necesidad de dividir los espacios destinados a vestuarios y duchas, antes unitarios, en un mayor número de ellos y de menor tamaño. De cara al futuro, es recomendable apostar por aseos y vestuarios de género neutro que no limiten el uso de las instalaciones en los diferentes turnos (podría darse el caso de que un turno estuviera destinado únicamente a hombres, otro sólo a mujeres o en los casos más habituales una mezcla de ambos).

La combinación de dormitorios individuales y aseos, duchas y vestuarios de género neutro redundarán necesariamente en un mejor ambiente de trabajo, mejorando el bienestar y descanso de los bomberos.

A continuación se describen pormenorizadamente las características básicas de los distintos espacios que componen el programa funcional del Edificio de Guardia y Administración de un parque de bomberos habitual:

2.5.1 Acceso principal y vestíbulo.

El acceso principal al edificio de guardia y administración será siempre independiente del acceso al hangar de vehículos de intervención y almacenamiento. Contará con un espacio exterior cubierto para protección contra la lluvia y llevará incorporado un sistema de cierre adecuado y un sistema de control de accesos.

Se considera importante la creación de un espacio destinado a vestíbulo con cierta entidad, que pueda servir para los fines de imagen corporativa y representativa. En caso de que el edificio cuente con una segunda o más plantas, el vestíbulo debe estar conectado directamente con las escaleras y el ascensor, en su caso. Se preverá un aseo mixto, adaptado para personas con movilidad reducida, con acceso directo desde el vestíbulo o desde los espacios de circulación conectados a éste.

En el vestíbulo se debe prever suficiente espacio para un mostrador o espacio de recepción y control en caso necesario. Puede considerarse la disposición de un despacho con cerramiento acristalado hacia el vestíbulo desde el que se pueda ejercer la función de recepción y control.

Es conveniente la previsión de un felpudo para una mejor conservación del interior del edificio.

2.5.2 Circulaciones y recorridos.

Se debe procurar que el itinerario de personal ajeno y de personal hacia el aula formativa pueda realizarse de forma independiente a las zonas de trabajo o estancia del cuerpo de guardia.

Se evitará en todo caso el mástil de caída o barra como elemento de conexión para el descenso de plantas superiores por prevención de accidentes.

A efectos de poder establecer un itinerario lo más limpio posible, se propone un orden secuencial de módulos orientativo que se detalla más abajo. Se considera razonable por el uso al que van destinados los distintos espacios y por el tipo de usuarios que los albergarán en razón de dicho uso. Así, los alumnos de un colegio de visita o bien los miembros del servicio que, estando de descanso, acudan a una jornada formativa, accederán desde la entrada principal hacia el aula sin pasar por zonas de trabajo ni tampoco por zonas de descanso y funciones habituales del cuerpo de guardia.

2.5.3 Salas de estancia de personal:

2.5.3.1 Gimnasio.

Una de las causas de muerte entre los bomberos, quizás la principal, es el ataque cardíaco y las enfermedades cardiovasculares. Para desarrollar fuerza y salud cardiovascular, entre otras cosas, todos los parques deben estar dotados de una sala de entrenamiento o gimnasio, con amplitud suficiente, equipada con aparatos para distintos ejercicios (como mínimo bicicleta estática, cinta de correr y pesas) y dotada de espejo en, al menos, una de sus paredes. Es deseable que cuente con luz natural y, preferiblemente, con ventanas al exterior.

2.5.3.2 Cocina-comedor y sala de estar (Cuerpo de Guardia).

En general, la sala de estar llevará incorporada la cocina-comedor con su correspondiente extractor de humos, en su lado más alejado del hangar, que podrá no obstante disponer de algún medio para independizarla esporádicamente como pudieran ser puertas o paneles corredera. En caso de contar con instalación de gas deberá preverse una ventilación adecuada que cumpla la Normativa vigente.

La cocina-comedor, que junto con la sala de estar del personal se convierte en uno de los espacios centrales durante la estancia en el parque, debe ser funcional y práctica, diseñada con espacio suficiente de almacenamiento para cada uno de los turnos. En el caso de los parques más grandes pueden preverse, para una mejor organización del personal, despensas separadas para cada turno. El espacio destinado a comedor se proyectará con la dimensión suficiente para poder disponer cómodamente el mobiliario necesario para dar cabida al personal de cada turno.

La sala de estar dispondrá, siempre que sea posible, de un ventanal hacia el hangar de vehículos de intervención. En función de la compartimentación de sectores de incendios proyectada y debidamente justificada, el hueco acristalado que se prevea deberá asegurar la compartimentación entre los distintos sectores considerados en caso necesario, para lo cual

llevarán incorporado el sistema correspondiente de protección contra incendios más idóneo técnica y económicamente.

Como criterio general, la sala de transmisiones o comunicaciones se dispondrá aneja a la sala de estar del personal, con el fin de que puedan unirse funcionalmente entre sí por medio de puertas o tabiques correderos para permitir una mayor flexibilidad de uso.

2.5.3.3 Módulos de estancia y descanso del personal (dormitorios).

Las áreas de descanso o dormitorios albergarán módulos individuales dimensionados para albergar una cama de 90x 200m, mesilla, armario, mesa de trabajo y silla. En caso necesario, la cama ser sustituida por una litera. Deberán tener dispositivos en las ventanas para asegurar el oscurecimiento parcial y total de la dependencia.

Se prestará especial atención al sistema de insonorización entre dormitorios y zona de estar.

Los dormitorios, como el resto de los espacios, estarán conectados con el sistema de megafonía y alarma del edificio, sobre todo en caso de que estén en planta superior o que por distancia en la misma planta así lo requieran. Para ello dispondrán de dispositivos de alarma luminosos y de señal acústica con un volumen adaptado para evitar accidentes cardiovasculares a los trabajadores que deban ser alertados durante las horas de descanso. Se dispondrá de un sistema de avisos que será accionado desde la sala de transmisiones (o zona de control de la sala de estar, en su caso) y deberá poseer 2 modos de operar, uno diurno con señal acústica adecuada a los niveles de ruido de los trabajos en jornada diurna y un segundo modo nocturno.

2.5.3.4 Módulo de estancia y descanso de mandos.

Se debe prever un módulo individual de descanso anexo a los despachos de mandos, con idénticas características que los módulos de descanso del personal (ver apartado anterior).

2.5.3.5 Vestuarios y aseos.

Deben preverse en todo caso vestuarios y aseos para el personal, cuya disposición atenderá siempre a los conceptos de espacios y recorridos limpios, medios y sucios para un correcto diseño funcional. El número y dimensionado de dichos espacios deberá ser adecuado al número de bomberos y trabajadores previstos en cada turno de trabajo o guardia.

Atendiendo al devenir lógico de la jornada de trabajo, se consideran las zonas de vestuario con un itinerario de limpio a sucio, para quienes deban iniciar su jornada al igual que de sucio a limpio, para quienes regresan de una intervención, pero sin olvidar que durante el desarrollo normal de la jornada hayan de permanecer en las instalaciones y prepararse para volver a salir a intervenciones desde las mismas con el nivel de higiene y seguridad que razonablemente se pueda garantizar sin perjudicar el desenvolvimiento normal de las tareas. Por ello se llega a la conclusión de que bien podría ser el esquema de itinerarios de vestuarios que se muestra más adelante en los gráficos de forma somera. Sin menoscabo de cualquier otra solución que pueda mejorar la propuesta.

Aunque existen distintas disposiciones de aseos y vestuarios que pueden resultar adecuadas al uso de un parque de bomberos, se establece como prioritario apostar por aseos y vestuarios de género neutro.

Una posible opción es que los módulos de vestuario se organicen como zonas comunes donde ubicar taquillas personales y lavabos o lavamanos, disponiendo de cabinas con espacio suficiente para albergar en cada una de ellas una zona húmeda de ducha y una zona seca en el mismo interior de la cabina, independizadas con elementos de separación adecuados (semi-tabiques), de modo que el trabajador o trabajadora que entre en su cabina pueda, preservando su intimidad, asearse y cambiarse de ropa para salir con su indumentaria a las zonas comunes. Para ello se ve la necesidad de señalar muy claramente el uso obligatorio de indumentaria en zonas de aseo común por decoro y ubicar señalización de uso unipersonal de las cabinas de ducha/cambiador. Quedaría resuelto en menor espacio la cuestión de división por género por cuanto la normativa habla de preservar la intimidad que quedaría salvaguardada. En este caso, las cabinas de WC se dispondrían independientes a los vestuarios en las zonas próximas a dormitorios y zonas de estar o bien a continuación de vestuarios cada uno con su división por género. En función de su ubicación concreta sería necesario que incorporaran lavabo o no.

Otra opción, más recomendable desde nuestro punto de vista por su eficacia y versatilidad son las cabinas individuales, dotadas de banco seco, ducha, inodoro y lavabo. Esta configuración permite obviar absolutamente la condición de géneros, y supone un mayor ahorro de superficie. En caso necesario, una de las cabinas, que puede cumplir con la función de aseo común del Parque, puede estar adaptada a las personas con movilidad reducida.

El número de cabinas de vestuario y aseo se dimensionará para cada caso concreto de parque. No obstante, el cálculo del espacio necesario para taquillas no será nunca inferior al correspondiente a 5 turnos de 5 efectivos.

2.5.4 Área administrativa:

2.5.4.1 Despachos.

Todo parque de bomberos contará al menos con uno o dos despachos para uso administrativo, destinado a los mandos o a labores de dirección y gestión. El número exacto de despachos dependerá de la entidad de cada parque en concreto y del personal necesario estimado.

El módulo básico de despacho se dimensionará con una superficie aproximada de 12 metros cuadrados. La anchura mínima será en todo caso de 2,40 metros, y permitirá en todo caso un correcto amueblamiento. Para ello, se considerará en proyecto, al menos, la disposición de una mesa de dimensiones mínimas de 160x80 cm, mesa auxiliar, sillón giratorio de ruedas de despacho, 2 sillas fijas tipo confidente y espacio mínimo para dos módulos de archivos de dimensiones aproximadas 90x50x75 cm (L x A x H) y estanterías 90x35x135 cm (L x A x H) sobre los anteriores fácilmente accesibles.

La disposición del mobiliario de trabajo debe posibilitar la entrada de luz natural de manera lateral, nunca por el frente o por la espalda, para evitar deslumbramientos o reflejos molestos.

En caso de considerar la necesidad de una pequeña mesa adicional de reuniones en alguno de los despachos, como por ejemplo el despacho de jefatura del parque, se aumentará la superficie del módulo de despacho hasta 18 metros cuadrados aproximadamente, de forma que permita disponer una mesa de reuniones de 120x120 cm o Ø120 cm y cuatro sillas además del mobiliario considerado.

Se debe cumplir siempre el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

2.5.4.2 Aula de formación.

En general, y salvo en parques de muy reducidas dimensiones, se debe prever un espacio o aula para formación del personal de Bomberos. El aula se dotará de un número suficiente de tomas eléctricas y de voz-datos para atender las necesidades actuales y en previsión de otras futuras, debiendo permitir el uso y conexión de aparatos digitales destinados a la formación. Se cumplirán, como en el resto del edificio, los requerimientos normativos de ventilación e iluminación (ver apartados de instalaciones en Anejo 03).

Se dimensionará según el caso concreto del parque considerado, pero en todo caso el aforo no será inferior a 30 personas.

2.5.4.3 Sala de reuniones.

Se debe proyectar, al menos, una sala de reuniones. Las dimensiones mínimas de la sala de reuniones dependerán del tipo y entidad del parque. En los parques más pequeños pueden preverse espacios de dimensiones idénticas a los módulos básicos de despachos (12 m² aproximadamente), que por razón de una mayor flexibilidad pueden ser intercambiables con los despachos, con una capacidad de 6 a 8 personas. En este caso, las dimensiones mínimas deben permitir el amueblamiento de una mesa de 210x120 cm y 6 u 8 sillas tipo confidente, mobiliario auxiliar de apoyo y pizarra o pantalla digital.

En el caso de precisar una sala de reuniones de 8 a 12 personas será necesario aumentar las dimensiones de la sala. Se puede considerar una superficie mínima aproximada de 20 a 22 metros cuadrados. Se pueden estimar módulos mínimos de mesa de 160x80 cm por cada dos sillas opuestas, a las que se añaden las sillas de cabecera, además del mobiliario auxiliar de apoyo y pizarra o pantalla digital.

2.5.5 Espacios auxiliares:

2.5.5.1 Sala de guardia y transmisiones.

La ubicación de la Sala de Guardia y Transmisiones dependerá de que se haya justificado o no la necesidad de sectorización de incendios.

En caso de que el proyecto asuma la sectorización de incendios recomendada en la SI, sería recomendable que la Sala de Transmisiones estuviera ubicada en el mismo sector de incendios que el Hangar de vehículos, puesto que debe tener visión directa sobre el mismo y los cristales parallama tienen un coste excesivo.

En caso de que el proyecto justifique la no necesidad de sectorización, la Sala de Transmisiones se recomienda que se ubique como parte de la Sala de Descanso del personal, aunque con capacidad para independizarse ocasionalmente. Siempre con un hueco acristalado de tamaño suficiente para tener control visual sobre el Hangar.

Salvo que medie solicitud distinta concreta, de manera general, albergarán aneja a la ventana hacia el hangar, una zona de comunicaciones y ubicación de equipos electrónicos con sus respectivos accesorios y cargadores. En esta misma zona será ubicado el ordenador en el que cumplimentan los partes diarios y de intervenciones el cuerpo de guardia que requiere instalación para internet, teléfono así como toma de antena para comunicaciones por emisora de radio. Además todo ello de las instalaciones propias de una sala de estar con toma de antena para televisión, telefónica, enchufes, aire acondicionado, iluminación etc.

En anejo a este apartado se presenta un ejemplo modulado de organización de espacios, que no pretende ser norma, sino referencia de aproximación al proyecto.

2.6 INSTALACIONES ESPECÍFICAS.

Además de las instalaciones comunes a todo tipo de edificios en función del uso, se hace necesario contar con determinados equipamientos concretos, en una relación no exhaustiva:

- Sistema de Alimentación Eléctrica Independiente
- Fuente de abastecimiento independiente con grupo de presión para garantizar abastecimiento de vehículos (establecer capacidad mínima)
- Sistemas de detección y protección contra incendios según CTE, RSCIEI y demás normativa aplicable
- Tomas para alimentación de vehículos en hangar tipo columna, nunca de arqueta
- Ubicar zona de lavado de vehículos, remolques, etc. con ducha para equipos con recogida de aguas sucias, arenero y separador de grasas.
- Toma de agua caliente en zona desinfección vehículos y materiales
- Tomas de agua en almacenes sala de mantenimiento Equipos respiración
- Tomas de telefonía e internet para zona vehículos, próxima a entrada a dependencias
- Tomas eléctricas para sistemas de alimentación arranque vehículos en techo con sistemas retráctiles

- Instalación de líneas de vida o anclajes para acceso a techo de vehículos y/o prácticas en hangar
- Automatismos puertas hangar y puertas recinto
- Megafonía y alarma con modo diurno y nocturno
- Sistemas de extracción de humos que refuercen la ventilación natural
- Climatización zonas habitabilidad
- Tomas de tierra para sala de compresor
- Refuerzo paredes y techos además de equipar con puerta y toma de aire limpio según Reglamento de Equipos a presión y demás normativa aplicable.

CAPÍTULO 3. INSTRUCCIONES TÉCNICAS Y CONSIDERACIONES NORMATIVAS.

Un Parque de Bomberos debe ser EFICAZ y ECONÓMICO, tanto en su construcción como en su mantenimiento, ya que la dotación presupuestaria pública para la prevención y extinción de incendios debe priorizar el gasto en personal y equipos, por encima de las infraestructuras, que pueden ser muy básicas. No obstante, no está eximido del cumplimiento de todas y cada una de las normas de construcción vigentes, tanto las tendentes a la Seguridad y Salud de los Bomberos, como las de Prevención en caso de Incendios y las de Edificación, tendentes a garantizar una correcta praxis constructiva.

De forma continuada han ido proliferando Normas, Reglamentos e Instrucciones de obligado cumplimiento, tanto de carácter nacional como autonómicas o locales, además de las propias de cada empresa suministradora de servicios. La propia evolución vertiginosa de la sociedad, las técnicas y los materiales hacen que este panorama normativo esté en constante evolución.

Este hecho ha constituido una red inabarcable de posibles conflictos en el campo de la arquitectura, urbanismo y construcción, y ni los proyectistas, ni los industriales, ni los constructores están preparados para dar respuesta inmediata a cada modificación normativa. Esto hace que los proyectos sean un campo abonado para las incongruencias, que terminan dando lugar a conflictos judiciales entre los proyectistas, los constructores y la propiedad.

El anejo 3 se ha concebido como una guía de ayuda tanto para la redacción de los proyectos y el seguimiento durante la fase de obras como para su supervisión por parte del equipo técnico del Servicio de Bomberos. En él se indican, de manera detallada pero no exhaustiva, las condiciones constructivas en base a la normativa de obligado cumplimiento en vigor que deben cumplir los parques de bomberos.

En razón de la abundante y compleja normativa que afecta hoy en día a cualquier proyecto de edificación, y en particular, a un edificio de este tipo, se especifican al final de cada apartado del mismo las principales normas que inciden en los distintos capítulos de obra. No obstante, será responsabilidad del proyectista el cumplimiento íntegro de cualquier norma que pudiese ser de aplicación o de las soluciones alternativas que, debidamente justificadas, puedan proyectarse.

Por otro lado, se hace necesaria la comprobación y actualización de la normativa citada ante los continuos avances y modificaciones de los requerimientos legales que irán produciéndose a partir del presente documento. En tal sentido, se trata de un texto no cerrado y en continua evolución y adaptación, y será responsabilidad del proyectista prestar la debida atención a los necesarios cambios constructivos surgidos de los nuevos requerimientos tecnológicos y normativos.

El anejo 3 se organiza, por operatividad, en base a los apartados definidos por el propio Código Técnico para la memoria y definición constructiva de cualquier proyecto de edificación.

ANEJO 1.

VEHÍCULOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES CARACTERÍSTICOS DE UN PARQUE DE BOMBEROS.

OBJETO.

El presente anejo presenta una relación no exhaustiva, pero bastante completa, del equipamiento con que cuenta un Parque de Bomberos para que estos puedan llevar a cabo su labor frente a los diferentes tipos de siniestros y entornos de actuación en los que tienen que desenvolver su actividad.

La incorporación de esta relación en el documento de Criterios Técnicos tiene como objeto concienciar al proyectista de la complejidad instrumental que tiene el material utilizado comúnmente utilizado por los bomberos, y cómo el edificio debe responder con exactitud a los requerimientos espaciales que determinan el almacenamiento y uso de estos vehículos, equipos y herramientas, de los que depende la vida de muchas personas.

Se establecen tres bloques de material utilizado, cada uno con sus diferentes Parámetros y Propiedades:

1. LOS VEHÍCULOS DE BOMBEROS.
2. LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
3. LAS HERRAMIENTAS.

La relación de vehículos, Equipos de Proyección y Herramientas descrita en el presenta Anejo se ha obtenido del “Manual de Equipos Operativos y Herramientas de Intervención” del CEIS de Guadalajara, editado por el Grupo TRAGSA y el propio CEIS de Guadalajara, a quien correspondería la propiedad intelectual.

1. VEHÍCULOS DE BOMBEROS.

Como hemos indicado en la Memoria General, en España, existe una nomenclatura unificada para los vehículos contra incendios y de salvamento vigente desde el año 1983 para ser utilizada en la elaboración de los Partes Unificados de Actuación de los Servicios contra Incendios y de Salvamento.

Los vehículos presentes en todos los Parques de la Provincia de Sevilla son los Vehículos de la categoría de Autobombas, Urbana o Rural en función de la ubicación del Parque.

Vehículos Autobombas:			Vehículos Especiales:			Vehículos Auxiliares:		
•	Bomba Urbana Ligera	(BUL) (L6m x A2,2m x H3m)	•	Auto-Escalera Automática	(AEA) (L9,74m x A2,5m x H3,30m)	•	Unidad de Mando y Jefatura	(UMJ)
•	Bomba Rural Ligera	(BRL) (L6m x A2,2m x H3m)	•	Auto-Escalera Semiautomática	(AES)	•	Unidad de Mando y Comunicación	(UMC)
•	Bomba Forestal Ligera	(BFL)	•	Auto-Escalera Manual	(AEM)	•	Unidad de Inspección y Vigilancia	(UIV)
•	Bomba Urbana Pesada	(BUP) (L7,5m x A2,5m x H3,25m)	•	Auto-Brazo Articulado	(ABA)	•	Unidad de Intendencia y Suministro	(UIS)
•	Bomba Rural Pesada	(BRP) (L6,5m x A2,5m x H3,5m)	•	Auto-Brazo Extensible	(ABE) (L8m x A2,5m x H3,40m)	•	Unidad de Transporte Pesado	(UTP)
•	Bomba Forestal Pesada	(BFP)	•	Furgón de Útiles Varios	(FUV)	•	Unidad Mixta Personal y Carga	(UPC)
•	Bomba Nodrizza Ligera	(BNL)	•	Furgón Apeos y Apuntalamientos	(FAV)	•	Unidad de Transporte Personal	(BUS)
•	Bomba Nodrizza Pesada	(BNP) (L9,5m x A2,5m x H3,25m)	•	Auto-Grúa Taller	(AGT)	Remolques:		
Vehículos Agentes Específicos:			•	Vehículo de Iluminación	(VIL)	•	Remolque Escala Manual	(REM)
•	Vehículo Agente Único	(VAU)	•	Vehículo Generador Eléctrico	(VGE)	•	Remolque Moto-Bomba	(RMB)
•	Vehículo Múltiples Agentes	(VMA)	•	Excavadora Cargadora	(MEC)	•	Remolque Generador Espuma	(REL)
Vehículos de Salvamento:			•	Auto-Grúa Pesada	(AGP)	•	Remolque Generador Eléctrico	(RGE)
•	Furgón de Salvamentos Varios	(FSV)	•	Vehículo Taller de Reparaciones	(VTR)	•	Remolque Barcas Salvamento	(RBS)
•	Ambulancia	(AMB)	•	Vehículo Transporte de Bombas	(VTB)	•	Remolque Usos Varios	(RUV)
•	Furgón Equipo Acuático	(FEA)	•	Furgón Reserva de Aire	(FRA)	•	Remolque de Carga de Aire	(RCA)
•	Furgón Escalada Espeleología	(FER)	•	Trasvase de Productos Peligrosos	(TPP)	Barcas:		
			•	Nuclear Bacteriológico y Químico	(NBQ)	•	Barca de Salvamento	(BSA)
						•	Barca de Extinción	(BEA)
						Aeronaves:		
						•	Helicóptero Salvamento y Rescate	(HSR)

2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI).

En la Memoria General hemos indicado el significado de los EPI y sus características principales, a continuación, presentamos una relación de los diferentes Equipos con los que deben contar los bomberos en el ejercicio de su profesión:

2.1 EPI EN LA UNIFORMIDAD DEL BOMBERO Y VESTUARIO.

1. Casco.

El casco es un elemento de protección individual (EPI) que protege la cabeza y la cara de los riesgos existentes durante las intervenciones, riesgos como impactos, objetos cortantes, perforaciones, proyecciones de productos sólidos, líquidos y corrosivos, calor radiante, llama, humo y corriente eléctrica. Hay dos tipos, el de intervención y el forestal o de operaciones de rescate. Pueden tener accesorios como el Cubrenuca Integral o el Verduguillo. Para su almacenamiento, después de cada utilización, se debe guardar el casco en una funda o un lugar cerrado (armario, guardarropa), protegido de la humedad, luz y escape de gases, no sin antes limpiarlo y secarlo.

2. Gafas de Seguridad.

Las gafas deben almacenarse en el embalaje en que se suministran, en un lugar seco y limpio, y alejado de la luz solar directa, fuentes de alta temperatura, vapores de gasolina o disolventes. No debe almacenarse fuera del rango de temperatura comprendido entre -5°C y +55°C, o en una humedad relativa superior al 90%.

3. Protectores Auditivos.

Los protectores auditivos son EPI que atenúan el sonido incorporando barreras físicas entre la fuente y el canal auditivo, reduciendo así posibles efectos perjudiciales sobre la audición. Pueden ser del tipo Orejeras, que precisan de mantenimiento y almacenamiento, o del tipo Tapones Auditivos desechables.

4. Trajes.

El **Traje de Intervención** se compone del chaquetón y el cubre-pantalón ya que la norma EN 469/95, obliga a que se usen ambas prendas conjuntamente. Este equipo se utiliza de forma adicional y complementaria a otra serie de EPI: pantalón de faena, chaquetilla ignífuga, guantes de intervención (o en ocasiones, de trabajo), verduguillo, ERA, etc.

Para poder ser utilizados con **seguridad** los trajes deberán ser examinados después de

cada intervención y, en profundidad, cada ciertos periodos regulares de tiempo. Además se deben cumplir las condiciones descritas en mantenimiento. La seguridad de los trajes depende de que se cumplan ciertas condiciones en su mantenimiento:

- Cualquier equipo que se ensucie durante una **intervención** al fuego deberá ser limpiado lo antes posible para evitar contaminaciones con sustancias inflamables, aceites o grasas que pueden deteriorar notablemente las propiedades ignífugas de los materiales.

- Deben guardarse colgados para evitar dobleces en los reflectantes.

- Cuando la prenda esté nueva debe conservarse en su bolsa original en un lugar donde no penetre la luz del sol directamente. Una vez que las prendas hayan sido utilizadas, deben guardarse en un lugar que no esté expuesto a la luz directa del sol luz ultravioleta, en un sitio fresco y ventilado, libre de humedad. Exponer las prendas al sol o las luces ultravioletas puede deteriorar las características intrínsecas del tejido.

El **Traje de Faena** es un equipo de protección individual de categoría II que forma parte de la uniformidad del bombero durante todo su periodo de servicio. Para su adecuado mantenimiento, se deben siempre tener las prendas limpias para evitar contaminación con sustancias inflamables aceites, o grasas que puedan interferir en las propiedades del tejido de protección.

5. Guantes.

Tanto los **Guantes de Intervención** como los **Guantes de Trabajo** deben almacenarse alejados de fuentes de calor, y se debe evitar colocarlos en lugares o en condiciones contaminantes, siempre que se quiera volver a utilizarlos. Si se está utilizando en un entorno contaminado, antes de quitarlos, se deben limpiar todo lo que se pueda, siempre y cuando no exista ningún peligro.

6. Botas.

En función de la actividad a desarrollar se utilizan diversos tipos de calzado: el zapato de parque, el zapato de traje (para actos o eventos de representación) y el calzado deportivo que se utiliza para el entrenamiento y el descanso, para las intervenciones quedan reducidos en la mayoría de los casos a dos tipos de botas:

- . La bota forestal (bota del Tipo I)
- . La bota de intervención o de fuego (bota del Tipo II)

Las botas deben llevarse puestas mientras se realizan inspecciones, se realizan tareas de parque, se den respuesta a intervenciones y en todos los casos que se requiera niveles de protección. Para su almacenamiento sólo hay que evitar colocarlas cerca de una fuente de calor.

7. Vestuario y equipo habitual de Parque.

El material que forma parte del vestuario rutinario del bombero, cuando no está sometido a un riesgo específico derivado de una acción o intervención en emergencias, son prendas que están en contacto con la piel del bombero, encima de las cuales se colocan las prendas con mayor protección.

De forma no exhaustiva podemos enumerar la Camiseta de manga corta, Polo de manga corta, Jersey, Jersey yelmo, Calcetines, Chaqueta impermeable, Zapato de Parque, Ropa de deporte, Bolsa petate, Gorra y gorro bombero, Cinturón, Navaja de rescate, Guantes de nitrilo/látex desechables y chalecos de alta visibilidad.

2.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS.

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias (o equipos de protección respiratoria), tienen como objetivo disminuir la concentración de los contaminantes por debajo de los niveles de exposición recomendados para el usuario de los mismos. Estos equipos actúan en la zona de inhalación del usuario, lugar por donde estos contaminantes penetran rápida y directamente en el organismo a través del sistema circulatorio.

Los equipos de protección respiratoria previenen los riesgos asociados al trabajo en ambientes contaminados, que pueden ser riesgos de carácter Atmosférico (carencia o exceso de oxígeno, gases, sustancias tóxicas, polvos...), riesgo de Corrosión (gases corrosivos) o riesgos Biológicos (hongos, mohos, bacterias, virus o materia en descomposición).

Ante los distintos tipos de contaminantes, los equipos de protección respiratoria se clasifican en: **Dependientes de la atmósfera** (Filtrantes: purifican el aire que respira el usuario) e **Independientes de la atmósfera** (Aislantes: suministran aire al usuario desde un sistema independiente).

Los Sistemas de Protección Respiratoria dependientes de la atmósfera (filtrantes) se componen de un envase metálico o plástico con un material que hace de filtro en su interior. Estos filtros pueden ser físicos, químicos o mixtos. Para utilizarlos se conectan a un adaptador facial que puede ser de tres tipos: Máscara o Careta, Mascarilla o Boquilla.

Los Sistemas de Protección Respiratoria independientes de la atmósfera (aislantes) pueden ser Semiautónomos o Autónomos.

En el semiautónomo el suministro de aire se realiza a través de un tubo desde un compresor u otro procedimiento. Tiene la ventaja de no tener que cargar peso y contar con un suministro ilimitado de aire, aunque la longitud del tubo tiene riesgos y

dificultades de maniobra.

El sistema Autónomo incorpora una mochila con la fuente suministradora de aire, y se considera la protección más segura. Pueden ser de circuito cerrado (el aire exhalado se regenera en el circuito) o de circuito abierto (el aire proviene de un depósito o botella y se expulsa al exterior).

Las Máscaras deben desinfectarse después de cada operación mediante inmersión en baño de desinfección, o en todo caso agua tibia después de cada uso, junto con el E.R.A. (Equipo de Respiración Autónomo) y posteriormente secarse en armario de secado protegida de la exposición directa a la luz del sol.

Cada Parque de Bomberos debe contar al menos con un **Compresor de Aire** para el llenado de las botellas de los E.R.A., que puede ser de diferentes tipos: según su forma de compresión (Alternativos o Rotativos), según su forma de montaje (Herméticos, Semiherméticos o Abiertos), según su portabilidad (Fijos o Portátiles) y según su fuente de energía (Motor eléctrico o Motor de Explosión).

El llenado de botellas deberá realizarse en un local adaptado para este uso, y que contemple las medidas de seguridad necesarias frente al peligro de electrocución, la protección auditiva, los gases tóxicos de la combustión e incluso la deflagración del equipo durante el proceso de llenado.

Otros elementos de Protección Individual de las vías respiratorias son la Capucha de Rescate y las Mascarillas, cuyo almacenamiento debe resolverse en ambientes secos y frescos, libres de polvo y suciedad y sin exposición a la luz. Su mantenimiento requiere inspección visual diaria, con objeto de comprobar la carga de las botellas, que los precintos están intactos y que no hay caducidad de ningún elemento.

2.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA TRABAJOS EN ALTURA.

Este es un equipo específico que forma parte del equipo personal de cada bombero, y que debe utilizarse en cualquier actividad con riesgo de caída superior a 1,5 m. Podemos dividirlo en tres bloques según sus características, y dentro de cada uno organizarlo según su uso:

MATERIAL PERSONAL (en bolsa de transporte de material personal): Casco, Arnés, Cabo de Anclaje, Descensor y Mosquetón HMS.

MATERIAL DE RESCATE (en alojamiento específico de los camiones): 2 Cintas porta-material, cada una con: Mosquetones simétrico, HMS, Puño, pedaleta, CROLL, BASIC, I'D, GRIGRI, Poleas, ASAP + cinta absorbadora, Cinta conexión rápida FAST.

1 cinta porta-material con: Mosquetones hierro sobredimensionado con seguro, Mosquetón balconeo, Placa multianclaje, Rescucender, Antigiro, Maillones, Parabolt M12, Chapa M12, Martillo+ llave plana.

1 saca “progresión”, con: Cuerda dinámica 80 m, Cintas planas cosidas y abiertas, Mosquetones aluminio con seguro.

1 saca “tracción” con: Cuerda semi-estática 90 metros, Cuerda semi-estática 45 metros, Cuerda semi-estática 15 metros, Cintas planas, anillos de cordino, Protectores de cuerda.

MATERIAL PARA LA VÍCTIMA (en fundas debidamente protegidas de la interperie): Camilla de Rescate, Trípode, Triángulo de Evacuación, Casco para la víctima, Otros materiales necesarios para cada rescate en particular.

2.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA RIESGOS NRQB.

Las actuaciones que implican este tipo de riesgos van a exigir, con mayor rigor que en cualquier otra situación, un equipamiento específico que garantice la seguridad de los intervinientes. Estas actuaciones se concretan, fundamentalmente, en dos: taponamiento y limpieza/descontaminación.

- **Taponamiento:** se trata de acciones orientadas a contener escapes de sustancias peligrosas o contaminantes, siendo muy delicadas si afrontamos actuaciones sobre gases a presión o gases licuados. Es una actuación para la que hemos de recurrir a medios como cuñas y cojines neumáticos, pero en la que ante todo deberemos vigilar la presión del vapor.
- **Limpieza / descontaminación:** se trata de acciones orientadas a eliminar las sustancias peligrosas que pudieran haber afectado a nuestros medios (trajes, recursos, etc.) lo que constituye un requisito para poder salir de la zona de intervención. Se trata de la descontaminación realizada en el mismo lugar de la intervención, generalmente con agua y jabón neutro. El traje contaminado ha de ser aislado en una bolsa que lo contenga e introducido después en un depósito reservado para tal función. Como norma general, el personal encargado de realizar la descontaminación estará equipado con trajes de Nivel II y se dispondrá de una ducha o similar para su limpieza.

Los trajes que se usan en este tipo de intervenciones son:

Trajes de Nivel II: preparado para proteger contra las salpicaduras de sustancias peligrosas líquidas o sólidas, aunque no protegen contra gases.

Trajes de Nivel III: son trajes estancos a gases e imprescindibles en entornos muy tóxicos. La presión que hay en su interior es mayor que la presión exterior, con el fin de dificultar el paso de sustancias tóxicas ante una posible rotura.

Además de los trajes, existen elementos y herramientas específicas de contención de riesgos NRQB, como son los Cojines, los Tapones de Obturación, las Bandas neumáticas, la Balsa o Piscina de Contención, la Ducha de Gran Caudal y otros Elementos de Intervención como la Sepiolita, los Conos de Nailon y Madera, el Zorkil, la Botella de Lejía, el Pulverizador, las Lonas, las Láminas de Plástico Fino, los Rollos de Bolsas de Basura, la Cinta Americana Resistente o la Ducha de Descontaminación.

2.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA TRABAJAR CON TENSIÓN ELÉCTRICA.

En el sector eléctrico, las herramientas que se utilizan permiten realizar tareas de torsión, tracción, sujeción, impacto, corte, medición, demarcación, perforación, entre otras. Se trabaja con ellas sin interrumpir la corriente, lo que supone un riesgo enorme, por lo que estas herramientas, se diferencian de otras porque deben estar aisladas en su parte de contacto con las manos para prevenir una electrocución accidental. El bombero que lleve a cabo este tipo de trabajos debe asegurarse de que está protegido contra los riesgos de contacto con cualquier elemento que se encuentre a un potencial distinto al suyo y que no sea el punto de trabajo, para lo cual deberá utilizar material aislante, o bien el necesario para el trabajo específico que realice.

Hay dos categorías de herramientas que responden a la norma IEC/EN60-900:

- **Las herramientas aisladas,** hechas de metal y recubiertas total o parcialmente con material aislante.
- **Las herramientas aislantes,** son esencialmente de material aislante, con la excepción de insertos de material conductor, utilizados para reforzar. En el caso de contar con alguna parte metálica, esta no debe estar accesible a fin de evitar el riesgo de cortocircuitos.

Tanto en Baja tensión como en Alta tensión, además, se deberán utilizar equipo personal adecuado. Las herramientas para alta tensión en la mayoría de los casos se deben utilizar con la protección individual adecuada y en conjunto con dos o más elementos de seguridad (por ejemplo, guantes dieléctricos, banqueta y pértiga).

Entran dentro de la categoría de Equipos o Herramientas para trabajar con Tensión Eléctrica los Guantes Dieléctricos, las Pértigas Aislantes, la Cizalla Aislante, la Banqueta Aislante, la Alfombrilla Aislante, los Alicates, los Destornilladores, la Pinza Amperimétrica, el Polímetro y Otros Elementos de Intervención como la Cinta Aislante, el Juego de Cemas, la Empuñadura para Quitar Fusibles o la Llave de Cruz Aislada.

2.6 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA TRABAJAR CON MOTOSIERRAS.

La motosierra era hasta hace poco tiempo la herramienta que ocasionaba mayor número de accidentes, debido a la suma de tres factores: su frecuente uso, la falta de formación específica de los usuarios y la carencia de elementos de seguridad, tanto del vestuario como de la máquina.

Entre las lesiones y afecciones que se producen durante el manejo de la motosierra hay que distinguir entre las que tienen el origen en la propia herramienta, como cortes y desgarros, esguinces por sobre-esfuerzos o las derivadas del ruido y de las vibraciones, y las que se producen durante el trabajo en el entorno, como partículas incrustadas, golpes, atrapamientos, quemaduras y las producidas por situaciones ambientales extremas.

2.7 EQUIPOS PARA INTERVENCIONES EN AGUA.

Las intervenciones y los rescates en medios acuáticos son desde hace años competencia exclusiva de la Guardia Civil. No obstante, en muchas ocasiones el bombero tiene que intervenir en entornos en los que el agua es protagonista. La red fluvial supone un riesgo evidente en relación a posibles caídas de personas y vehículos. Las riadas pueden agravar cualquier accidente en este entorno y, por sí mismas, suponen un peligro genérico. Y las inundaciones son en sí mismas fuentes de riesgo evidente para la integridad de personas y bienes que, cada vez con mayor frecuencia, ocurren en nuestro entorno.

Para el **Trasvase de aguas, inundaciones y riadas** se utilizan equipos específicos como la Bomba eléctrica, la Turbobomba, la Motobomba, la Motobomba Rana, la Bomba de Alta Presión Pickup.

2.8 EQUIPOS PARA INTERVENCIONES CON ANIMALES.

Existe un gran número de intervenciones, en general menos conocidas, en las que se requiere la asistencia de los Servicios de Prevención y Extinción de Incendios y Salvamento: aquellas actuaciones en las que el riesgo proviene de animales (desde animales de compañía a colonias de himenópteros).

Para afrontar estas intervenciones los servicios de bomberos cuentan con formación específica, así como con medios materiales concretos.

Este tipo de intervenciones comporta diversos factores de riesgo al personal de intervención:

- Biológicos: reacciones de sensibilización y/o alérgicas.
- Mecánicos: realización de trabajos con herramientas manuales y/o en altura.

- Químicos: manejo y aplicación de insecticidas.
- Ergonómicos: realización de trabajos en posturas forzadas y/o en situaciones de estrés térmico.
- Eléctricos: realización de trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas de B.T.

Los diferentes riesgos quedan cubiertos con los equipos de intervención y de protección personal genéricos para cada caso, a los que hay que sumar las herramientas específicas para la intervención con animales, como son los Lazos (tipo Snappy, clásico o percha para perros peligrosos), el Mono y los guantes de Apicultor, el Ahumador (con sus rollos de cartón y mechero), los Núcleos Feromonados, el Aspirador y otros elementos de intervención como Cajas de Cartón desmontables, Botes de Insecticida, Bote de espuma de Poliuretano, Cepillo Alargador, Pulverizador de aguarrás, Espátula, Cogedor de mano y otros útiles como Cizallas, Cinta Adhesiva, Lápices calmantes o Inyecciones de Adrenalina.

2.9 EQUIPOS DE COMUNICACIÓN Y ORIENTACIÓN.

Tanto la comunicación como la orientación son esenciales en las intervenciones de las emergencias, ya que son determinantes para la localización, el desarrollo y la resolución de las mismas.

Las **telecomunicaciones** son un elemento fundamental en la gestión de las emergencias, utilizando las radiocomunicaciones para la predicción y detección de emergencias, la comunicación de alertas y la prestación de los servicios de socorro. Estas radiocomunicaciones nos permitirán comunicar con todos los elementos del operativo para:

- Solicitar más medios y recursos,
- Determinar la evolución del siniestro,
- Establecer comunicaciones entre los parques y el Puesto de Mando Avanzado, con todos los medios actuantes,
- Pedir ayuda en caso que nos encontremos ante algún tipo de dificultad.

3. LAS HERRAMIENTAS.

El tercer bloque de material utilizado por los bomberos son el grupo de las herramientas. En la Memoria General hemos citado los siguientes grupos de herramientas específicas:

- Herramientas de extinción.
- Herramientas manuales.
- Herramientas de corte.
- Herramientas de extricaje y excarcelación.
- Herramientas de arrastre y elevación.
- Herramientas para apeos.
- Instrumentos de medición.
- Herramientas de generación, iluminación y señalización.

3.1 HERRAMIENTAS DE EXTINCIÓN

Mangueras.

Es el elemento paradigmático de extinción de incendios, y junto a sus elementos de conexión y difusión, constituyen la base del material básico con el que cuenta un bombero para desarrollar su labor.

La manguera se utiliza básicamente para conducir el agua a presión desde el punto de bombeo hasta el punto de extinción, y se compone de Racores (piezas metálicas de conexión del tubo con el suministro u otros elementos), el Tubo Flexible destinado a conducir el agua (Manguera propiamente dicha). Como complementos al uso de la manguera existen numerosos adaptadores (Bifurcaciones, Reducciones y Colector de dos bocas o Pantalón), así como los Elementos de Difusión en la salida del agua a presión (Lanza de Agua, Monitor con Trípode, Acortinador, Pistola de Alta Presión...). Otros elementos accesorios a la manguera pueden ser los Espumógenos, el Generador y Lanzas de Espuma, el Proporcionador con Tubo Succión o el Propak, y como elementos de conexión a la red de hidrantes está la Columna de Hidrante, el Codo Boca de Riego y las Llaves. Todos estos elementos precisan de un mantenimiento y almacenamiento adecuado, pero es el tubo flexible el que requiere de un espacio más específico para su almacenamiento,

mantenimiento y transporte.

Existen varios tipos de mangueras (de Lino, Cubiertas, de Doble Chaqueta, Forestal, y de Devanadera fija o de “carrete de pronto socorro”, pero los más comúnmente utilizados son la Manguera tipo “Armtex” y la Manguera tipo “Blindex”. Para introducirlas en el camión y transportarlas, las mangueras se enrollan con diferentes técnicas (Recogida Simple, Recogida Doble, Devanadera, en Madeja, en Zeta o Plegado Cleveland), y con la ayuda de un “enrollador”. Para ello debe antes estirarse completamente, por lo que debe tenerse en cuenta que las mangueras tienen una longitud estándar de 15, 20 ó 30 m.

Otros elementos secundarios utilizados para la extinción son el Extintor de Mochila, la Antorcha Goteo y los Ventiladores (Turboventiladores, Hidroventiladores y Electroventiladores)

3.2 HERRAMIENTAS MANUALES

Desde un punto de vista estricto, las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo diseñados para tener un manejo individual y funcionar a través de la fuerza motriz de la persona que lo maneja. Sin embargo, desde el punto de vista de las herramientas empleadas en los servicios de bomberos, también incluimos en esta categoría aquellas herramientas que, con independencia de la energía requerida para su accionamiento (electricidad, combustible o sistemas hidráulicos), sean sostenidas de forma manual.

En el ámbito de las intervenciones de los Servicios de Extinción de Incendios, las herramientas manuales constituyen un complemento fundamental en la ejecución de la mayor parte de las tareas derivadas de dichas intervenciones. Permiten rematar trabajos ejecutados con maquinaria o herramientas más complejas, o bien, son las más indicadas para resolver determinadas situaciones o emergencias.

Estas herramientas son: Martillo y taladro percutor, Escaleras (gancho, antepecho, corredera y articulada), Abrepuertas hidráulico, Llave multiusos ascensores (maletín de apertura con micas y demás), Llave de corte de gas y estranguladores, Batefuegos, TNT, Herramienta de bombero, Pala.

Otras herramientas manuales son la Alcotana, el Rastrillo, la Azuela, el Pulaski, la Horca, el Pico, la Pala Pico, el Palín, la Barra de Uña, el Barrón, el Martillo y Mazo, la Maceta de Albañil, la Almahena, la Espuerta, la Paleta, el Cepillo Barredor, la Brocha, el Cepillo y la Espátula (Herramientas Grandes). Así como el Destornillador, los Alicates Universales, la Tenaza, la Llave Inglesa, la Llave Grifa, el Juego de Llaves fijas, las Llaves Allen, las Llaves Torx, la Llave Bujía, la Llave de Carraca, la Lima de Media Caña, la Escofina, El Cortafríos y el Puntero (Herramientas pequeñas).

3.3 HERRAMIENTAS DE CORTE

La naturaleza de las funciones que han de desempeñar los Servicios de Extinción de Incendios no sólo abarca tareas relacionadas con el fuego. Los Servicios de Prevención, Salvamento, Rescate y otros como la estabilización y neutralización de sustancias peligrosas o explosivas, determina que las herramientas de corte sean un instrumento esencial en su óptimo desempeño.

Las herramientas de corte son “máquinas herramientas” que emplean elementos especiales de gran resistencia de manera que, aplicada una determinada potencia, permiten la modificación del objeto sobre el que intervienen a través de dos métodos: el corte, el arranque o el desgarro (por esfuerzo cortante*) del material.

La mayoría de las herramientas de corte, (a excepción de plasma, oxicorte etc., que producen el corte a través de gas o flujo de aire a presión), cuentan con los cortantes en algunos de sus extremos y permiten la sección de partes en forma de hojas, rizo, granillo, aguja, etc., que reciben la denominación genérica de “viruta”.

Estas herramientas son susceptibles de clasificarse en función de la procedencia de la potencia aplicada, si viene impulsada a través de motor (eléctricas, explosión, neumáticas) o es manual. A su vez, cabe distinguir entre las herramientas de corte que cuentan con un solo ángulo de filo, o con ángulos de filos múltiples.

Son herramientas de corte la Motosierra, la Motorradial, el Peto y perneras para manejo de motosierra, la Sierra de sable, el Equipo de corte oxiacetilénico y las Herramientas de corte manual (Sierra, Arco sierra, Cizalla, Podón, Serrucho, Hacha, Corta cinturones, Tenazas ferralla, Formón, Gubia, Escoplo y Cúter.

3.4 HERRAMIENTAS DE EXTRICAJE Y EXCARCELACIÓN.

La palabra extricación o extricaje deriva del vocablo inglés *extricating* y alude a liberarse, es decir, se usa para referirse a la acción de liberar a una persona atrapada en un accidente de tráfico, o bien en cualquier otro incidente o desastre. Este apartado se centra en el uso de equipo hidráulico aplicado a tareas de extricaje en labores de rescate vehicular.

Los equipos hidráulicos trabajan bajo los principios de potencia por fluido hidráulico, fuerza de

polea y palanca, y los más utilizados son: Grupo Hidráulico y Grupo Portátil, la Bomba Manual, la Cizalla Hidráulica, el Separador, los Cilindros de Rescate, la Herramienta Combinada, el Corta Pedales, los Puntales Telescópicos, el Cubre Airbag y las Herramientas de Estabilización y Aseguramiento (Cuñas de Madera y Polipropileno, Ratchet y Percutor Rompecristales).

Todos estos equipos y herramientas requieren de un mantenimiento periódico, por lo que su almacenamiento debe permitir su fácil acceso en todo momento.

3.5 HERRAMIENTAS DE ARRASTRE Y ELEVACIÓN.

Los servicios de bomberos cuentan con equipos de tracción, elevación y arrastre para hacer frente situaciones en las que se debe desplazar, mover o fijar un objeto, ya sea para evitar su caída o para lograr su recuperación. Aunque su uso es relativamente reciente, las herramientas neumáticas constituyen el pilar fundamental en las intervenciones con tareas de elevación. Estos equipos trabajan con aire comprimido y tienen la ventaja de que, como fuente de aire, casi siempre emplean las mismas botellas que los equipos autónomos de respiración.

Los equipos de uso común en un Parque de Bomberos son el Cabestrante o Winch, el Tractel, los Cojines Neumáticos y las Eslingas.

3.6 HERRAMIENTAS PARA APEOS.

En ocasiones surge la necesidad de realizar un apeo de emergencia en una edificación dañada con el fin de permitir la evacuación de las personas y desalojo de bienes de su interior, así como estabilizar la estructura para que pueda ser reparada o demolida posteriormente. Los apeos tratan de asegurar las ruinas de los edificios, que pueden estar originadas por causas naturales (movimientos sísmicos, degradación de los materiales...) o por actividades humanas (obras cercanas, explosiones, incendios...). Este apeo ha de ser resistente, estable, rápido y sencillo de montar, aportando seguridad a las personas que se encuentran en el edificio.

Las herramientas y medios usados en este fin son variados según el lugar donde deba realizarse el apeo. Los equipos utilizados habitualmente son los Tablones, los Puntales Metálicos Telescópicos, las Ranas y el Tensor de Ranas, los Tensores y Cables de Acero y Otros elementos menores como el Escantillón, el Gato carpintero, el Nivel, la Cinta Métrica, el Flexómetro, la Plomada, el Lápiz de Carpintero, la Escuadra, la Falsa Escuadra, la Varilla Ferralla, las Tuercas y Arandelas, la Varilla Roscada, la Brida, los Clavos, las Barrenas, las Cuñas, las Riostras o los Ejiones.

Generalmente estos elementos y herramientas se transportan en el remolque de apeos, pero debe contarse con un espacio apropiado para el almacenamiento, mantenimiento y repuesto de los mismos.

3.7 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

Son Instrumentos utilizados para la medición instantánea de concentraciones de materias y otras magnitudes físicas relativas a los riesgos con que habitualmente se trabaja en el ámbito de bomberos (temperatura en incendios, velocidad, humedad, distancias, cálculos de volumen y superficies, etc.).

Los instrumentos de medición utilizados por los bomberos son el Radiómetro, el Detector de Gases, el Anemómetro Portátil, la Cámara Termográfica o Térmica y el Medidor Puntero Laser.

3.8 HERRAMIENTAS DE GENERACIÓN, ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.

En este grupo se incluyen los equipos relacionados con la generación de electricidad e iluminación y señalización.

Como equipos de Generación de Electricidad tenemos el Generador Portátil Inverter, el Generador Eléctrico y las Devanaderas.

Como elementos de Iluminación contamos con los focos de 220V, el Foco Globo, el Foco Telescópico y el Foco Pirata con trípode.

Los Elementos de Señalización son los Conos, las Balizas Luminosas, las Señales de Precaución y las Señales de Peligro Específico.

ANEJO 2.

SOBRE LAS MEDIDAS Y RELACIONES.

OBJETO.

El presente anejo tiene como objeto presentar una referencia teórica de relaciones y medidas de los diferentes espacios y entre los diferentes espacios que articulan un Parque de Bomberos.

Los esquemas presentados no pretenden tener condición de proyecto, ni siquiera de recomendación, sirva sólo de base para la reflexión y la comprobación de los diferentes tipos de proyectos, que, al tener necesariamente emplazamientos y programas únicos, no pueden, ni deben, ser sistematizados, ya que es obligación del proyectista encontrar la solución idónea para cada programa específico en cada emplazamiento concreto.

El presente ejercicio se realiza tomando como base un módulo estructural tipo de 5 x 5 m. entre ejes, que es sencillo y económico de construir y es una de las bases de las posibles medidas ideales del Hangar de Vehículos, que es la pieza clave del proyecto y de la que parte todo lo demás.

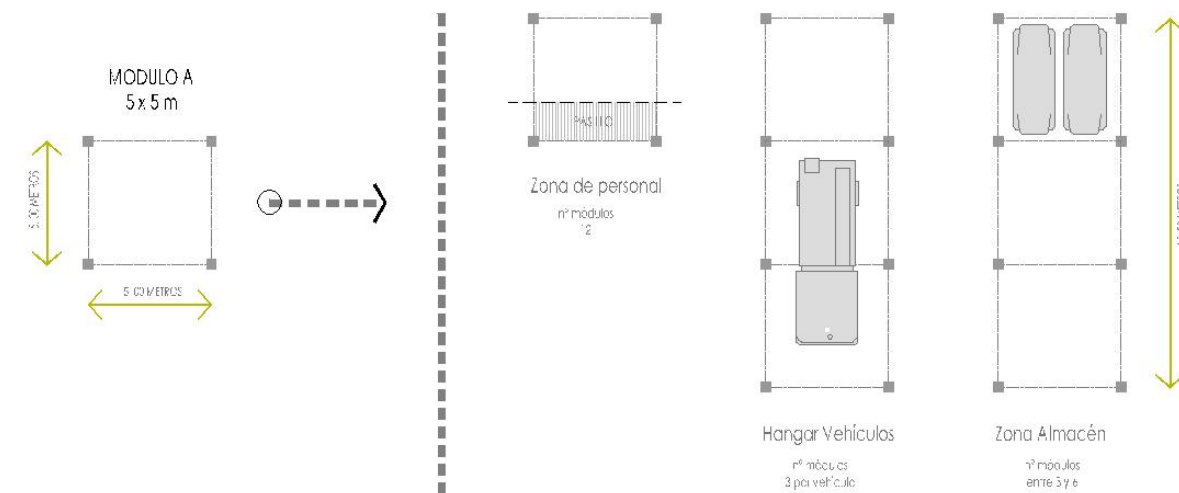
Existen otras modulaciones posibles igualmente eficaces para la construcción de la calle del Hangar y compatibles con la edificación, como la de 7 x 5 m. Esta medida no tiene por qué ser exacta, y podría reducirse hasta un ancho de 4,20 m. si el Hangar se proyecta sin pilares intermedios y el paso entre vehículos está libre de obstáculos.

Adaptando el organigrama funcional, en teoría, al módulo estructural elegido, obtendremos un sistema que nos permitirá trabajar con múltiples variables de forma muy sencilla, y además garantizamos unas medidas mínimas correctas para cada uso.

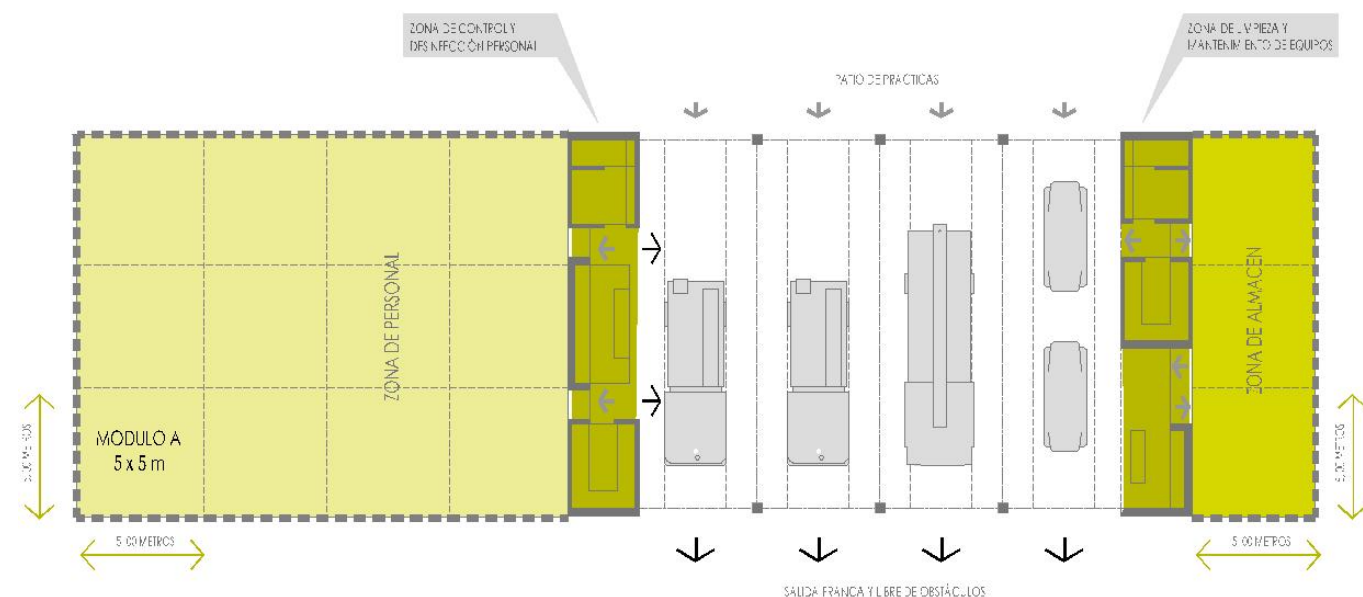
Sólo las piezas de articulación entre los diferentes usos (Hangar, Personal y Almacén), permanecen invariables y fuera del módulo base.

Como hemos indicado, el módulo de 5 x 5 m se establece aquí en previsión de que el hangar tenga soportes entre los vanos de vehículos, con objeto de garantizar un espacio libre de 1 m a cada lado del camión. En caso de que las circunstancias permitieran construir una nave absolutamente diáfana, este ancho podría reducirse a 4,5 m. Si además se pudiera disponer de un solo hueco de salida diáfano, bastaría con 4 m. de ancho efectivo para cada vehículo.

EJEMPLO MODULADO DE ORGANIZACIÓN DE ESPACIOS: DIMENSIONES DEL MÓDULO



EJEMPLO MODULADO DE ORGANIZACIÓN DE ESPACIOS: DESARROLLO DEL MÓDULO



El organigrama funcional nos permite establecer diferentes “individuos arquitectónicos” autónomos, que permiten múltiples posibilidades de combinación, a la vez que garantizan su funcionamiento. Además, en caso de optarse por este sistema, permitiría su estandarización, y, por tanto, su prefabricación, con el consiguiente abaratamiento de costes y eficacia constructiva que esto conlleva.

No obstante, para su modulación constructiva y posible estandarización habría que tener en cuenta otros factores, ya que la retícula de distribución interior en las zonas de trabajo y la retícula de pilares tienen interacciones que hay que resolver. Los espacios de trabajo normalizado se suelen estandarizar en base a módulos de 0,6 x 0,6 m. y sus múltiplos. En cualquier caso, debería ser objeto de un proyecto específico y no es objeto del presente documento.

Un Parque de Bomberos es un edificio que combina diferentes usos, cada uno con sus normativas específicas, y que sin embargo tienen que funcionar juntos como una máquina eficaz y sostenible.

El uso principal es el de **APARCAMIENTO DE VEHÍCULOS (HANGAR)**, que necesariamente constituye sector de incendio diferenciado y obliga a un sistema estructural especial, por su luz y altura.

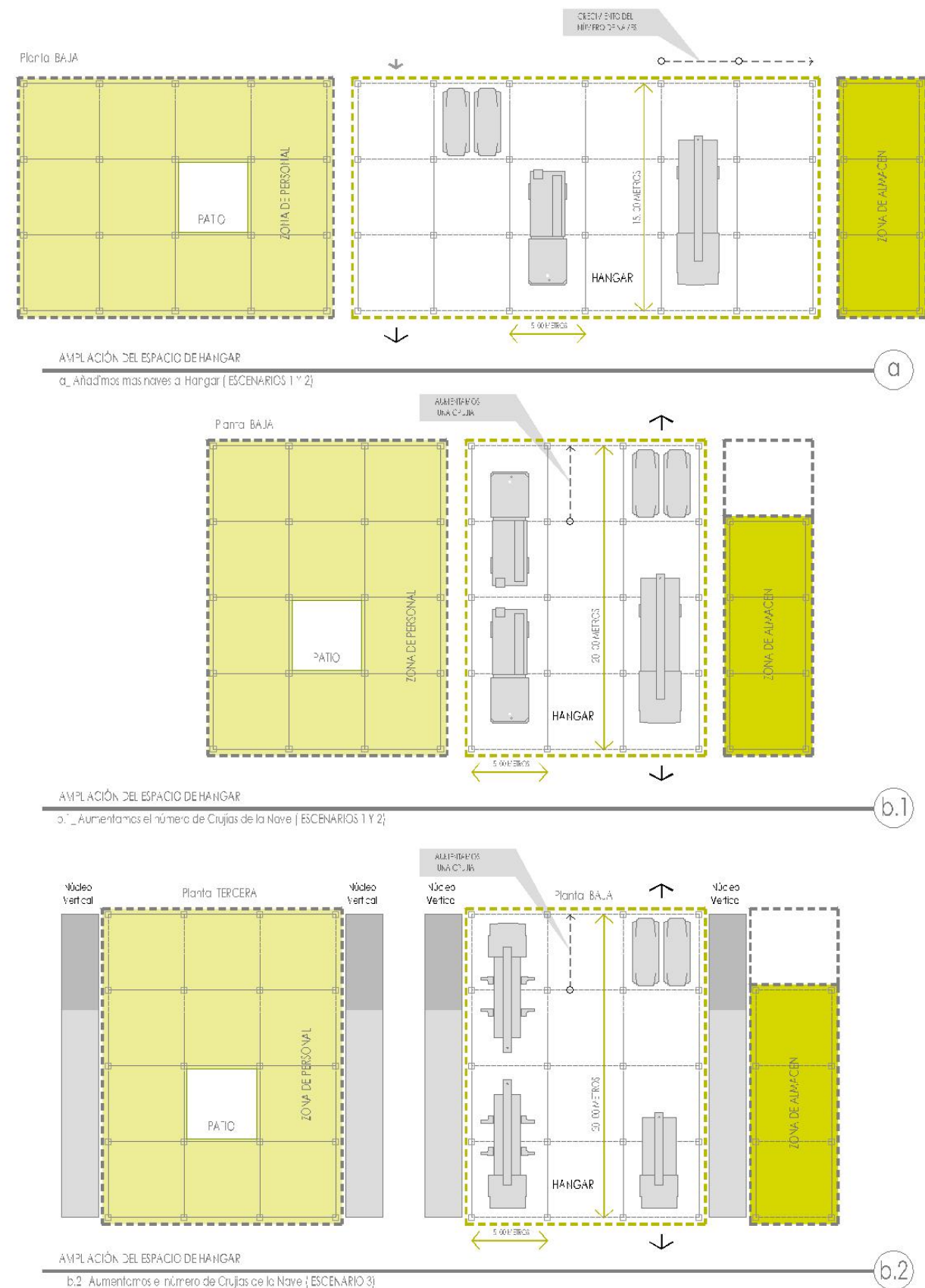
El Hangar suele dimensionarse para 6 u 8 calles, y puede tener salida a una o a dos caras en función de la parcela elegida. En caso de tener doble salida basta con hacerlo de 20 m. de fondo, alternando vehículos largos y cortos, por lo que se obtiene un ahorro considerable de espacio y una mayor eficacia de uso.

El Hangar puede compartir sector de incendios con el espacio de **ALMACÉN**, que es el segundo de los usos que conforman el Parque. Ambas son zonas contaminadas, por lo que debe limitarse la estancia en ellos y en ningún caso pueden albergar lugares de trabajo o estancia continuada.

Entre el Hangar y el Almacén deben ubicarse las salas de Llenado de Botellas y Limpieza de Máscaras, así como un espacio para las herramientas de uso común.

La altura mínima libre del hangar sobre el espacio de los vehículos debe ser de 7 m, con objeto de que puedan instalarse líneas de vida efectivas para el trabajo de mantenimiento de los vehículos.

Del Hangar se da paso a la zona de estancia del personal a través de una compartimentación de incendios, y en la transición deben ubicarse un aseo general con ducha de vestido, la cabina de transmisiones y un espacio para los equipos de intervención inmediata.



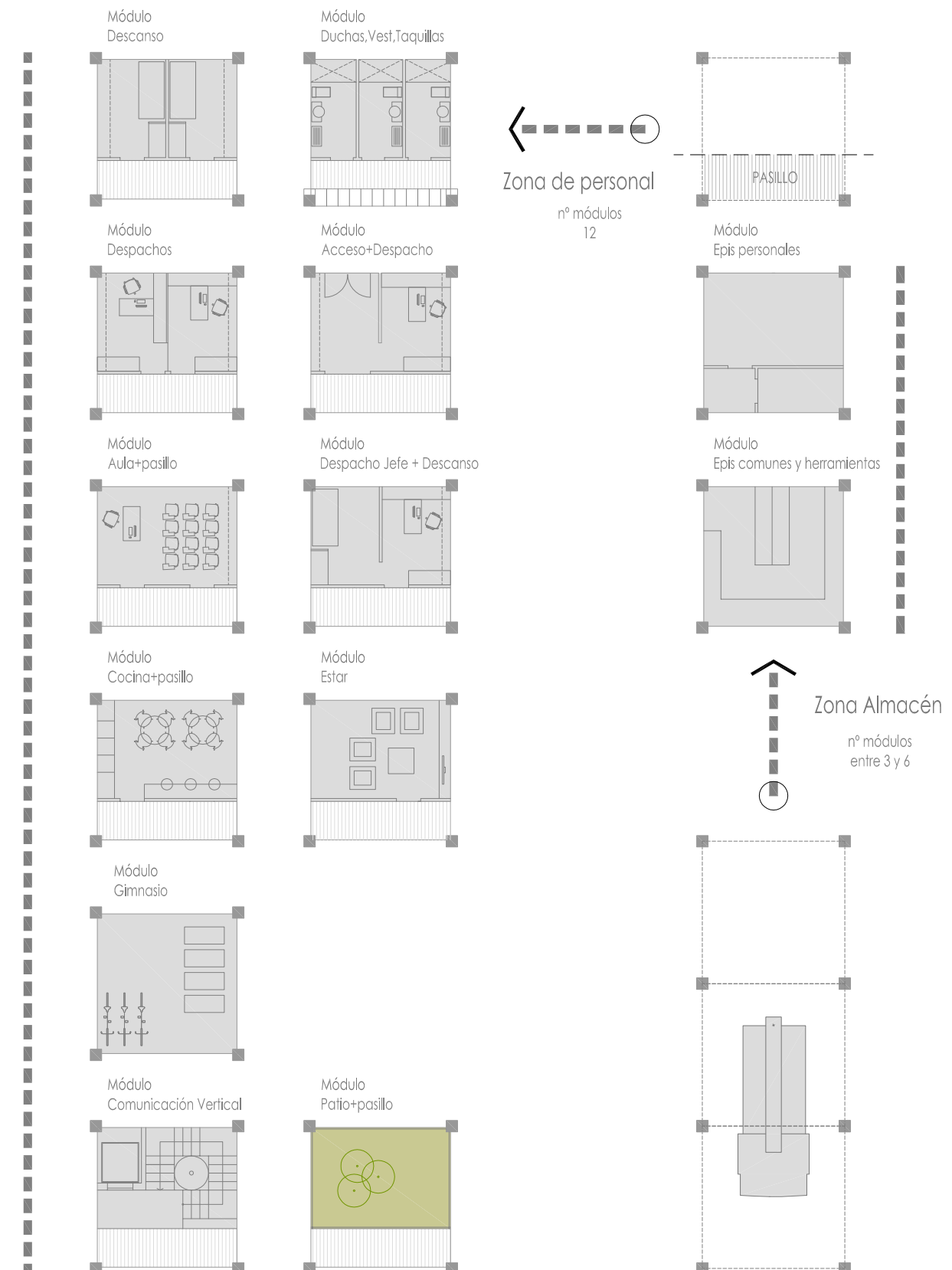
La zona de estancia del personal constituye un sector de incendios independiente, y tiene, a su vez, dos usos diferenciados entre sí: el **ESPACIO ADMINISTRATIVO** y las **SALAS DE ESTANCIA** del personal. Esta área debe estar libre de contaminación, por lo que además de la sectorización de incendios, debe tenerse en cuenta esta circunstancia.

La **Salas de Estancia** del personal deben ser las más próximas al hangar, puesto que son las ocupadas por el personal de guardia. Su configuración es más próxima a un uso Residencial que a un uso Administrativo. En ella podemos distinguir los siguientes espacios diferenciados:

1. **Gimnasio:** es el elemento que requiere mayor espacialidad, por lo que ocupa un módulo completo del organigrama, como mínimo (25 m²).
2. **Sala Estar:** se configura en un módulo que incluye galería de paso de 1,20 m. de ancho, lo que limita su superficie a 18 m², equivalente a un salón VPO de vivienda de tres dormitorios, suficiente para una estancia de 6 personas.
3. **Cocina-comedor:** ocupa una superficie equivalente al estar y puede acoplarse a éste. Permite instalar una cocina de 6 módulos y espacio para comer 10 personas simultáneamente.
4. **Dormitorios:** hemos propuesto dormitorios individuales por comodidad del personal, eficacia en la gestión de género y versatilidad ante posibles cambios. Pueden agruparse 2 dormitorios individuales de 2,5 x 3,7 m de área bruta por módulo, el equivalente a un dormitorio doble de vivienda VPO, a los que se incorpora pasillo.
5. **Vestuarios:** al igual que los dormitorios, pensamos que la solución más eficaz y versátil son las cabinas individuales, dotadas de banco seco, ducha, inodoro y lavabo. Se proponen tres cabinas individuales por módulo, más pasillo con taquillas. Esta configuración permite obviar la condición de géneros, lo que supone un considerable ahorro de superficie. Las cabinas pueden cumplir con la función de aseos del Parque, incluso los adaptados.

Debido a que los vestuarios son utilizados en entradas o salidas de guardia, no tienen que ocupar una ubicación prioritaria respecto del Hangar.

Los diferentes usos, evidentemente, son agrupables, ampliables e intercambiables, en función de las necesidades del Parque.



El **área administrativa** suele ser reducida y no tiene un gran peso en la configuración del Parque, además es la que puede ocupar los lugares más alejados del Hangar, ya que su personal no está obligado a intervenir en las llamadas de urgencia. Las salas destinadas al trabajo de administración, reunión y formación deben regirse por [el RD 486/1997 del INSHT](#).

Los espacios de administración comunes a los diferentes tipos de Parque son:

6. **Despachos:** se utiliza la misma superficie que los dormitorios, con un espacio óptimo para mesa de trabajo y atención, lo que permite intercambiar las piezas y dotar de versatilidad a la gestión del parque.
7. **Aula formación:** superficie compatible e intercambiable con la sala de estar. Su superficie dependerá del carácter del Parque y del uso. Una sala mínima ubicada en un módulo del organigrama es suficiente para 6 u 8 personas.
8. **Salas de Reuniones:** su superficie es equivalente a la de la cocina-comedor. En la mayoría de los parques se utiliza para este fin el aula de formación.
9. El resto de los módulos del organigrama lo componen piezas auxiliares, como patios de luz, núcleo de comunicación vertical, almacenes... en función de la disposición del esquema general.
10. Las piezas complementarias, como pueden ser cuartos de limpieza, aseos generales o cuartos de instalaciones se configuran en el proyecto una vez resuelta la base.

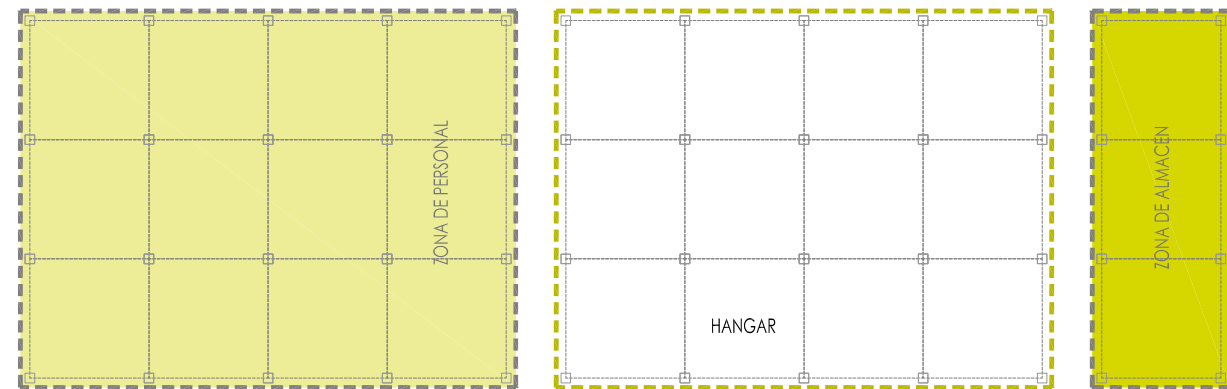
Un Parque de Bomberos tipo de los que construye la Diputación de Sevilla debería poder resolverse con 12 módulos (300 m².) para la zona de personal, más 3 (75 m²) módulos para la zona de almacén y el Hangar, de 4 o 6 calles en función del programa establecido.

En esta superficie se resuelve cómodamente un programa que permite contar con zona de estar + cocina + comedor, gimnasio, 6 dormitorios individuales, 6 cabinas de vestuario, tres despachos y aula de formación.

El Hangar ya cuenta con sus zonas específicas de aseo, cabina de transmisiones, llenado de botellas y limpieza de equipos, y además de esto tenemos el almacén.

Lo ideal sería poder resolver todo el programa en una sola planta, articulándolo en base a las recomendaciones de zonificación establecidas en el presente documento, así se evita la colocación de escalera y ascensor, y se tiene un mayor control sobre la totalidad del recinto.

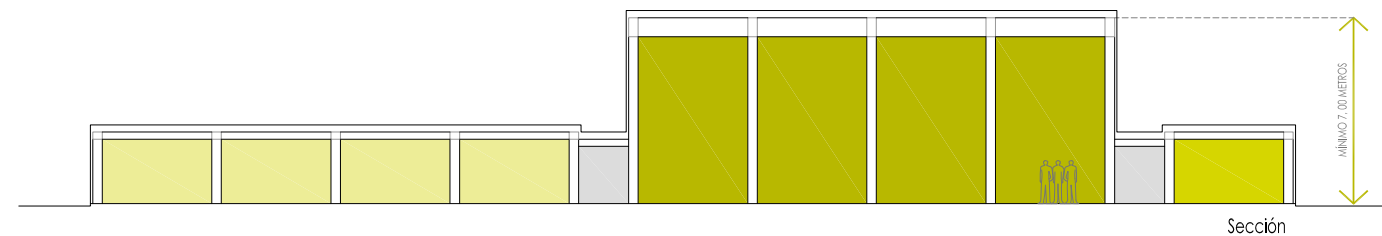
Planta BAJA



ESCENARIO 1_ DESARROLLO DEL PARQUE EN UNA PLANTA

EJEMPLO MODULADO DE ORGANIZACIÓN DE ESPACIOS

1



Sección



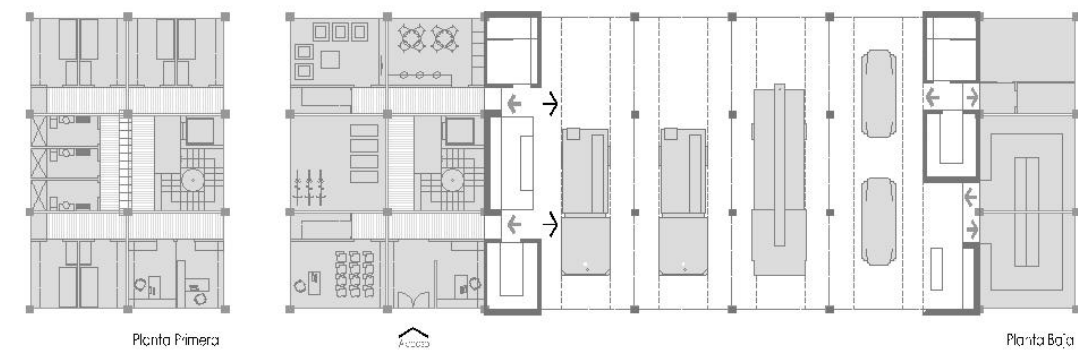
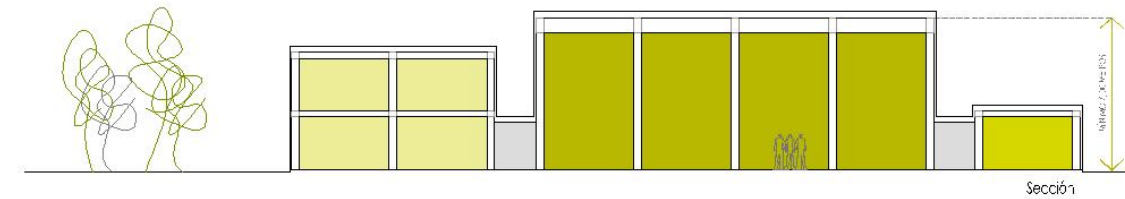
Planta

EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL MÓDULO

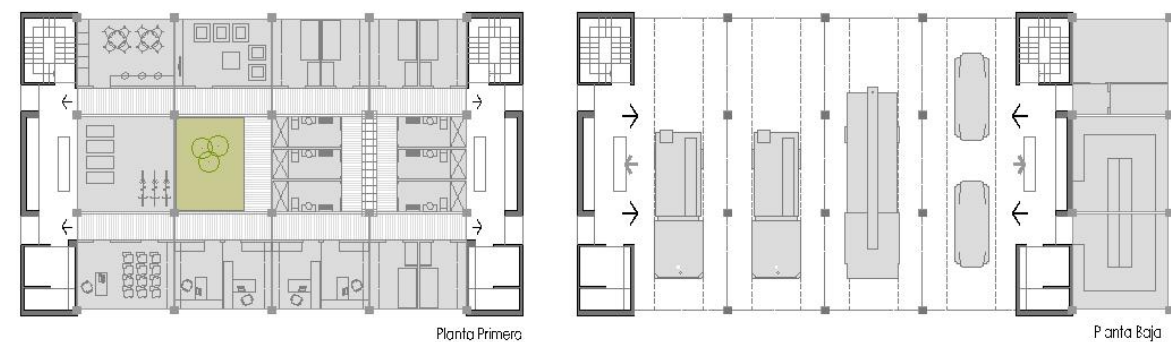
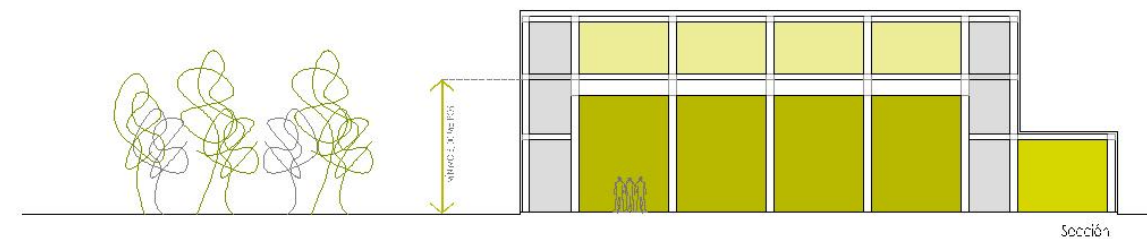
No obstante, el sistema permite combinar los módulos en múltiples organizaciones, que van desde el área de personal dividido en dos plantas, hasta ubicarla completa sobre el propio hangar, además de todas las variaciones de posición y forma de cada caso.

Estas diferentes configuraciones no pueden constituir Proyecto Arquitectónico en tanto no estén adaptadas a un programa de necesidades específico y una ubicación concreta, e incorporen todos los espacios accesorios para su funcionamiento (instalaciones, limpieza, almacén...).

Sirva este trabajo de inicio para la reflexión y una óptima configuración de cada futuro proyecto de Parque de Bomberos de la Diputación de Sevilla.



EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL MÓDULO



EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL MÓDULO

ANEJO 3.

NORMAS CONSTRUCTIVAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

El presente anejo recoge las principales Normas Constructivas de obligada aplicación en la construcción de un edificio de Parque de Bomberos. Cada apartado recoge la normativa vigente relativa al mismo, será obligación del proyectista comprobar la vigencia de las mismas, y en caso de que se haya producido algún cambio advertir de este hecho a la Propiedad.

1. TRABAJOS PREVIOS Y DE ADECUACIÓN DEL TERRENO.

1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS:

1.1.1 El Proyecto incluirá planimetría de la topografía existente con curvas de nivel, que sobrepasarán el perímetro del solar una distancia suficiente para un correcto conocimiento del terreno. Se indicarán cotas altimétricas y elementos existentes en el solar como arbolado, cerramiento del solar, restos de edificaciones e infraestructuras, pozos, galerías subterráneas, etc. y cualquier otro elemento natural o artificial que pudiera tener alguna incidencia en el desarrollo posterior del proyecto o de la obra.

1.1.2 Se reflejarán las edificaciones de las parcelas colindantes y el viario circundantes, arbolado y alcorques existentes, vados, carril-bici, plazas de aparcamiento, infraestructuras urbanas, mobiliario urbano, etc. Se recogerán en la memoria del Proyecto las características básicas constructivas de dichos elementos y su estado de conservación, junto a un reportaje fotográfico de la parcela y su entorno en su estado actual.

1.1.3 Se indicará la denominación del viario, el Norte geográfico y la superficie de parcela considerada.

1.1.4 El movimiento de tierras previsto para la construcción del parque de bomberos y la urbanización de los espacios exteriores de la parcela deberá quedar perfectamente definido mediante plantas y perfiles longitudinales y transversales acotados, que servirán como base para poder cubicar correctamente el volumen de tierras que será necesario retirar o aportar en cada

caso. Quedarán inequívocamente definidas las zonas de desmonte y terraplenado necesarias. Se indicarán las cotas altimétricas de excavación y relleno de las distintas plataformas de la topografía modificada y taludes previstos. Los taludes de excavación (y bataches, en su caso) deben quedar definidos en la planimetría.

1.1.5 Se reflejarán las secciones constructivas de los distintos firmes previstos en las zonas exteriores al edificio, con detalle de sus componentes (sub-bases, bases y pavimentos de acabado) y sus cotas, con objeto de poder calcular correctamente el movimiento total de tierras.

1.1.6 Las operaciones de excavación (vaciado o desmonte), relleno controlado y el control del agua freática, en su caso, se proyectarán y ejecutarán siguiendo los criterios establecidos en los apartados 7.2, 7.3 y 7.4, respectivamente, del CTE DB-SE-C.

1.1.7 Las mejoras o refuerzos del terreno para el adecuado apoyo de las cimentaciones, viales o servicios se proyectarán y ejecutarán siguiendo los criterios establecidos en el apartado 8 del CTE DB-SE-C. En caso de necesitarse anclajes al terreno, provisionales o permanentes, se realizarán de acuerdo con el apartado 9 del CTE DB-SE-C.

Normativa estatal:

- CTE DB-SE-C Documento Básico Seguridad de Seguridad Estructural. “Cimientos”, del Código Técnico de la Edificación.
- Normativa UNE de referencia (ver Anejo G del CTE DB-SE-C).

2. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO (ESTUDIO GEOTÉCNICO):

2.1.1 La cimentación deberá proyectarse conforme a los datos obtenidos en el Estudio Geotécnico, independientemente de las comprobaciones y análisis ulteriores que pudieran realizarse durante la obra. El Estudio Geotécnico, que se realizará en base al edificio proyectado y a las características del entorno donde se ubica, debe incluirse como anejo entre los documentos del Proyecto.

2.1.2 El contenido y alcance del Estudio Geotécnico dependerá de la información previa del plan de actuación urbanística, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la edificación prevista. Salvo justificación, el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en el apartado 3 del CTE DB-SE-C.

2.1.3 Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

2.1.4 Al menos, para el reconocimiento del terreno se programará según el apartado 3.2 del CTE DB-SE-C, clasificando la construcción y el terreno según las tablas 3.1 y 3.2 del citado apartado. En función de dichos resultados se establecerán las distancias máximas entre los puntos de reconocimiento y las profundidades orientativas (tabla 3.3), así como el número mínimo de sondeos mecánicos y el porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración (tabla 3.4). Las diferentes técnicas de prospección se definen en el Anejo C del CTE DB-SE-C.

2.1.5 El tipo de pruebas de prospección, los ensayos de campo, las tomas de muestras, la caracterización de macizos rocosos y los ensayos de laboratorio necesarios se definirán en base a los apartados 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5 y 3.2.6 del CTE DB-SE-C, respectivamente.

2.2 PARÁMETROS DE CÁLCULO:

Los parámetros para el dimensionado y cálculo del sistema de sustentación del edificio se basarán en los criterios indicados en los documentos básicos DB-SE (Seguridad estructural) y DB-SE-AE (Seguridad estructural. Acciones en la edificación) del CTE.

Normativa estatal:

- CTE DB-SE Documento Básico Seguridad de Seguridad Estructural, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SE-AE Documento Básico Seguridad de Seguridad Estructural. “Acciones en la edificación”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SE-C Documento Básico Seguridad de Seguridad Estructural. “Cimientos”, del Código Técnico de la Edificación.
- Normativa UNE de referencia (ver Anejo G del CTE DB-SE-C).

3. SISTEMA ESTRUCTURAL

3.1 CIMENTACIÓN:

3.1.1 Se deberá prestar especial atención a los terrenos con contenido de arcillas expansivas, con niveles freáticos altos o aguas colgadas y a los terrenos con muy escasa capacidad portante, por su incidencia en los costes de la cimentación. En todo caso, se deberán proyectar las soluciones más adecuadas en cada caso.

3.1.2 El tipo de cimentación elegido en cada caso deberá ser el más adecuado estructuralmente. Cuando existan varias opciones se elegirá la más sencilla y ventajosa económicamente siempre que se cumplan estrictamente las recomendaciones del Estudio Geotécnico desarrollado y la normativa vigente, eludiendo cualquier tipo de solución que implique algún riesgo para la estabilidad del edificio.

3.1.3 El análisis, el dimensionado y cálculo, las comprobaciones y verificaciones de los estados últimos, determinación de la presión de hundimiento, asientos, etc. de las soluciones de cimentación propuestas deben cumplir los requisitos establecidos en el CTE DB-SE-C, la EHE-08 y la NCSE-02. La memoria del Proyecto contendrá justificación del cálculo y del cumplimiento de la normativa aplicable.

3.1.4 Las condiciones constructivas y los controles sobre el terreno, los materiales y durante la ejecución de la obra, así como las comprobaciones finales, se realizarán conforme a los apartados 4.5 y 4.6 (cimentaciones directas), 5.4 (cimentaciones profundas) y 6.4 (muros) del CTE DB-SE-C.

3.1.5 En función del proyecto concreto, el tipo de terreno y la existencia de nivel freático, se estudiará la impermeabilización necesaria de los elementos de cimentación, tanto suelos como muros, siguiendo las instrucciones de la Sección HS1 “Protección frente a la humedad” del CTE DB-HS. En función del grado de impermeabilidad exigido se proyectarán las soluciones constructivas adecuadas (tabla 2.2 para muros y tabla 2.4 para suelos).

3.1.6 Se debe prestar especial atención a la solución de los puntos singulares y a su ejecución posterior.

3.1.7 Con el objeto de conseguir la mayor eficiencia energética posible en el edificio y evitar la interrupción del aislamiento de la envolvente térmica, que implica un flujo de calor entre el interior del edificio y el exterior, se deberá estudiar cuidadosamente el aislamiento en la cimentación y los suelos en contacto con el terreno, evitando o paliando los puentes térmicos. Las

soluciones constructivas irán dirigidas a evitar la interrupción de la envolvente térmica. Se emplearán materiales de bajo coste y eficacia probada para tal fin.

3.1.8 El Proyecto contendrá información planimétrica en la que se definirán todos los elementos de la cimentación proyectada. Para evitar problemas durante la ejecución de la obra, en la planta de la cimentación se indicarán los elementos de la red de saneamiento que discurran a nivel de cimentación (arquetas de paso, arqueta sifónica, arqueta de bombeo, colectores, sumideros, etc.) y la instalación de puesta a tierra que deba ejecutarse junto con la cimentación. Se acompañarán detalles acotados de los puntos singulares y encuentros, junto a los cuadros de características de los elementos y armaduras según EHE y las acciones consideradas en base a la normativa.

3.2 ESTRUCTURA:

3.2.1 Por lo general, un parque de bomberos consta de edificaciones diferenciadas claramente por usos (hangar de vehículos de intervención, edificio administrativo y de guardia, torre de prácticas, hangar auxiliar, etc.), si bien pueden estar conectadas o separadas entre sí. El sistema estructural elegido podrá variar entre una parte del edificio y otra, pero siempre se debe buscar la solución más sencilla y eficaz posible, que será previsiblemente la más económica, siempre que cumpla estrictamente la normativa vigente.

3.2.2. Deberá huirse en todo momento de soluciones innecesariamente complejas que puedan suponer un coste adicional inasumible para un edificio de estas características, donde los presupuestos suelen estar muy acotados. En función de estos supuestos el proyectista determinará la conveniencia de emplear estructuras de hormigón, de acero o una combinación de ambas. Únicamente en casos muy justificados podrán plantarse alternativas a los sistemas habituales.

3.2.3 En la medida de lo posible, la estructura diseñada deberá estar basada en una retícula modular que permita la mayor flexibilidad en la reorganización de espacios y acomodar las luces de los elementos estructurales para un mejor aprovechamiento. En principio, salvo que las luces entre pilares lo desaconsejen, será preferible proyectar estructuras de hormigón armado unidireccionales o bidireccionales. Para grandes luces, como puede ocurrir en el hangar de vehículos, se emplearán estructuras metálicas.

3.2.4 Con objeto de disminuir los efectos de las variaciones de temperatura se preverán juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros, tanto en hormigón como en acero. En caso contrario, que deberá ser muy justificado, deben considerarse siempre en el cálculo las acciones térmicas según el apartado 3.4.2 del CTE DB-SE-AE. Se procurará situar siempre la junta de dilatación entre el hangar de vehículos y el edificio administrativo, con independencia de si la estructura cambia la naturaleza del material.

3.2.5 El cálculo de las acciones permanentes (peso propio, pretensado, terreno) y variables (uso, viento, nieve, sismo, incendio, impacto, etc.) se realizará conforme al CTE DB-SE-AE. Los tipos de acciones y su tratamiento se establecen en el DB-SE.

3.2.6 Se debe prestar especial atención a la solución de los puntos singulares y a su ejecución posterior.

3.2.7 El Proyecto contendrá información planimétrica en la que se definirán todos los elementos de la estructura proyectada debidamente acotados. Se acompañarán detalles acotados y perspectivas de los puntos singulares y encuentros, junto a los cuadros de características de los elementos y armaduras según EHE y DB-SE-A y las acciones consideradas en base a la normativa. La memoria del Proyecto contendrá justificación del cálculo y del cumplimiento de la normativa aplicable.

3.2.8 Se señalarán en los planos de planta todos los huecos y pasos de instalaciones claramente acotados para su correcto replanteo en obra.

Normativa estatal:

- CTE DB-SE Documento Básico Seguridad de Seguridad Estructural, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SE-AE Documento Básico Seguridad de Seguridad Estructural. “Acciones en la edificación”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SE-C Documento Básico Seguridad de Seguridad Estructural. “Cimientos”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SE-A Documento Básico Seguridad de Seguridad Estructural. “Acero”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SE-F Documento Básico Seguridad de Seguridad Estructural. “Fábrica”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SI Documento Básico Seguridad en caso de incendio, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HE 0 Documento Básico de Ahorro de energía, en su sección HE 0 de “Limitación del consumo energético”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HE 1 Documento Básico de Ahorro de energía, en su sección HE 1 de “Limitación de la demanda energética”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HS 1 Documento Básico de Salubridad, en su sección HS 1 de “Protección frente a la humedad”, del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08); y corrección de errores.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02).
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Normativa UNE de referencia (ver Anejo G del CTE DB-SE-C).
- Normativa UNE de referencia (ver Anejo D del CTE DB-SE-A).

4. SISTEMA ENVOLVENTE

4.1 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA ENVOLVENTE (EFICIENCIA ENERGÉTICA Y OTROS ASPECTOS):

4.1.1 Un parque de bomberos, en general, está constituido por partes bien diferenciadas en cuanto a su uso (hangar de vehículos de intervención, edificio administrativo y de guardia, torre de prácticas, hangar auxiliar, etc.), cuyas envolventes deben cumplir exigencias diferentes referidas a distintos aspectos. Así, por ejemplo, la torre de prácticas es una edificación abierta separada del resto del edificio con unas condiciones especiales que cumplir. El hangar de vehículos de intervención está normalmente anexo al edificio administrativo y unido a él por uno o varios accesos, pero con usos bien diferenciados y que normalmente permanece abierto la mayor parte del horario de funcionamiento, sin necesidad de ser acondicionado ⁽¹⁾. El edificio administrativo y de guardia es una parte del edificio que debe estar bien acondicionada y hacer frente a elevadas exigencias de confort térmico y acústico.

4.1.2 La envolvente de cada una de las partes del edificio deberá, por tanto, en función de las características que le son propias, tener un comportamiento diferenciado frente a las exigencias determinadas en las distintas normas y, en particular, debe justificarse el cumplimiento de los documentos básicos del Código Técnico que le sean de aplicación según el caso (DB-SE, DB-SI, DB-SUA, DB-HS, DB-HR y DB-HE). Debe prestarse atención al ámbito de aplicación señalado en los distintos documentos básicos.

4.1.3 A efectos de consideración de la envolvente térmica, el hangar de vehículos de intervención, hangar auxiliar (en su caso) y los locales anejos para equipos y mantenimiento se consideran como recintos no habitables y, por tanto, no acondicionados (según Apéndice A del CTE DB-HE 1).

4.1.4 Debe distinguirse entre envolvente del edificio, o los edificios, y envolvente térmica. La **envolvente** está compuesta por todos los cerramientos que delimitan el edificio o los edificios que forman el parque de bomberos. La **envolvente térmica** ⁽²⁾⁽³⁾ *“está compuesta por todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior”* (apartado 5.2.1 del CTE DB-HE 1).

4.1.5 Para asegurar la eficiencia energética del edificio proyectado y el confort ambiental de sus ocupantes (confort lumínico, higrotérmico y acústico, calidad del aire y del ambiente, etc.) la envolvente térmica debe ser continua en su aislamiento y hermética. Estos dos factores, junto a las medidas de un adecuado diseño de las medidas pasivas y activas, serán determinantes en el futuro comportamiento del edificio para reducir la demanda energética y, por tanto, el consumo de energía (tanto de renovables como de no renovables).

4.1.6 De acuerdo con el apartado 2.2.2.1 del CTE DB-HE 0, *“La **calificación energética** para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia **igual o superior a la clase B**, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril”* ⁽⁴⁾.

4.1.7 Como ayuda inicial para poder realizar las verificaciones de cumplimiento de las exigencias de limitación de la demanda energética, en el Apéndice D del CTE DB-HE 1 pueden consultarse los parámetros de transmitancias límite y factor solar modificado límite de los huecos del edificio de referencia con el que se puede comparar el edificio objeto del proyecto, si bien los valores recogidos en las tablas no tienen carácter de obligatorios.

4.1.8 No obstante, el nivel de exigencia de eficiencia energética va aumentando progresivamente con la aparición de nuevas normas o la actualización de las existentes, por lo que se debe estar muy atento a los dichos cambios normativos. Debe tenderse a proyectar **edificios de consumo de energía casi nulo**, con la implicación que eso conlleva en la concepción y el diseño de la envolvente del edificio.

4.1.9 El diseño de edificios con un factor de forma ($G = S_{\text{envolvente}} / V_{\text{encerrado}}$) bajo es más eficiente energéticamente.

4.1.10 En general, el diseño de la envolvente (o envolvente térmica, en su caso) del parque de bomberos deberá proyectarse, más allá de los criterios puramente estéticos y de relación con el entorno, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- Se procurará siempre la mayor economía de medios posible y el bajo mantenimiento, alta durabilidad y fácil disponibilidad de los materiales proyectados, cuidando siempre la calidad arquitectónica de los edificios y de sus espacios exteriores en su conjunto.
- Se debe prestar especial atención a las características climáticas del entorno donde se ubicará el parque, persiguiendo siempre la mayor eficiencia energética que sea posible dentro de las limitaciones propias de un edificio de este tipo. Como mínimo, se cumplirán las exigencias de limitación del consumo y de la demanda energética de acuerdo con las secciones HE 0 y HE 1 del CTE DB-HE. En principio, son preferibles los materiales prefabricados que permitan una mayor rapidez de ejecución en obra, un mayor control de sus cualidades y características técnicas, mayor sostenibilidad y mejor ciclo de vida frente a otros materiales más tradicionales.
- Se evitarán o paliarán al máximo posible los puentes térmicos, debido a su influencia en el balance energético del edificio.
- Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos. Para ello deberán cumplirse los requisitos del CTE DB-HS 1.
- Se limitarán, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, las molestias derivadas del ruido y se éstos se proyectarán, construirán y mantendrán de forma que los elementos constructivos que delimitan los recintos tengan unas características adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, ruido de impactos y del ruido y vibraciones producidos por las instalaciones. También se limitará el ruido reverberante en los recintos. Para ello deberán cumplirse los requisitos del CTE DB-HR.

Notas:

- (1) Según el apartado 2.1.2 del CTE DB-HE 0, *“el consumo energético para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables”*. (Ver RITE)
- (2) Los elementos que componen la envolvente térmica del edificio son: cubiertas, suelos, fachadas (muros y huecos), medianerías, cerramientos en contacto con el terreno y particiones interiores.
- (3) *La envolvente térmica podrá incorporar, a criterio del proyectista, espacios no habitables adyacentes a espacios habitables* (apartado 5.2.1.2 del CTE DB-HE 1).
- (4) El consumo energético de energía primaria incluye los servicios de calefacción, refrigeración, ACS y, en usos distintos al residencial privado, el de iluminación.

4.2 FACHADAS:

4.2.1 A pesar de tratarse de un local no acondicionado y que permanece generalmente abierto, el hangar de vehículos de intervención (y hangar auxiliar, en su caso) y los locales anejos estarán dotados de un cierto aislamiento para evitar situaciones de calentamiento o enfriamiento excesivo, toda vez que puede haber bomberos trabajando en el mantenimiento y puesta a punto de los vehículos y de los equipos. Será criterio del proyectista incluir dichos espacios dentro de la envolvente térmica o no.

Las fachadas podrán ser ventiladas o no, dependiendo del diseño del proyectista, pero en todo caso deben asegurar, entre otras condiciones:

- Hermeticidad
- Comportamiento frente al fuego (resistencia y reacción) según CTE DB-SI.
- Transmisión de las acciones directamente aplicadas sobre sus elementos a la estructura del edificio, según CTE DB-SE.
- Aislamiento acústico necesario según CTE DB-HR (cumpliendo los valores mínimos establecidos de índice global de reducción acústica en dBA para ruido exterior).
- Aislamiento térmico adecuado a las exigencias del CTE DB-HE 0 y HE 1 en función de la zona climática donde se sitúe el edificio.
- Evitar los puentes térmicos, o, al menos, paliar al máximo posible dichos puentes en caso de no poder ser eliminados completamente, reduciendo los valores de transmitancia lineal Ψ y transmitancia puntual X al mínimo posible (comprobación de $\Psi^{(1)}$ según Documento de apoyo DB-HE/3 del CTE).
- No existencia de condensaciones superficiales interiores (presencia de humedad interior o aparición de moho) o de condensaciones intersticiales que puedan afectar al comportamiento de los aislamientos considerados (comprobación según Documento de apoyo DB-HE/2 del CTE).

4.2.2 Las fachadas cumplirán las condiciones constructivas requeridas en el CTE DB-HS 1 en función del grado de impermeabilidad mínimo exigido frente a la penetración de las precipitaciones (apartado 2.3 del CTE DB-HS 1).

4.2.3 Se emplearán preferentemente sistemas constructivos de tipo prefabricado (paneles de hormigón, de GRC, chapas, paneles y composites de fachada metálicos, tableros de cemento-celulosa, etc.), por su mayor rapidez de puesta en obra y por implicar sistemas constructivos, en principio, más sostenibles. En caso de emplear fábricas de ladrillo en la construcción de las fachadas, éstas serán de tipo ventilado o pasante, con sistemas de anclaje y apoyo homologados y, preferiblemente, con DAU o DIT. Con ello pretende evitarse la interrupción del aislamiento térmico en los pasos de forjados y encuentros singulares, tan negativos para la eficiencia energética del conjunto.

4.2.4 Se estudiarán cuidadosamente todas las juntas y uniones entre los elementos de fachada entre sí y con otros elementos como alféizares, dinteles, jambas, remates, coronaciones, etc. con el objeto de evitar filtraciones de agua hacia el interior. Todos los puntos singulares se ejecutarán según el DAU o DIT del fabricante.

4.2.5 En caso de emplear soluciones de fachada ventilada con subestructura de perfiles metálicos (aluminio, generalmente), los elementos de fijación de ésta a la fábrica o elemento portante se ejecutarán siempre con materiales resistentes no metálicos o aisladores para evitar la formación de puentes térmicos.

4.2.6 Para evitar la formación de puentes térmicos puntuales, las fijaciones por el exterior de los paneles aislantes se realizará siempre con fijaciones de tipo plástico y, si son metálicas, se protegerán con tapones o cierres aislantes.

4.2.7 Se respetarán siempre las juntas mínimas especificadas para cada material en su DAU o DIT correspondiente. En caso de utilizar fábricas de ladrillo se respetarán las distancias entre juntas y el espesor de éstas según el apartado 2.2 del CTE DB-SE-F.

4.2.8 La hoja interior de las fachadas, en su caso, se proyectará preferentemente a base de trasdosados autoportantes de placas de yeso laminado (simple o doble placa) atornillados sobre una estructura de perfilera de acero galvanizado y aislamiento interior de lana mineral. Los pilares se revestirán también con trasdosados autoportantes y se dará continuidad al aislamiento.

4.2.9 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia “d” en proyección horizontal según el apartado 1 de la Sección SI 2 del CTE DB-SI.

4.2.10 La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque (Sección SI 2 del CTE DB-SI) ⁽²⁾⁽³⁾.

4.2.11 En el exterior los materiales de fachada empleados tendrán un buen comportamiento frente a los agentes atmosféricos, resistentes a impactos fortuitos o intencionados y de muy bajo mantenimiento. Se evitarán, por tanto, materiales que por su fragilidad no sean aptos para su colocación en un edificio de este tipo. A modo de ejemplo, no se proyectarán en las partes bajas soluciones de aislamiento por el exterior tipo SATE (ETICS), capas exteriores de fachadas

ventiladas de tipo cerámico, pétreo o metálicas sin la debida protección, tableros prefabricados de escasa resistencia mecánica frente a los impactos, etc.

4.2.12 No deben proyectarse materiales que tengan un coste económico excesivo.

4.2.13 En los encuentros de los elementos de fachada con los forjados, los suelos en contacto con el terreno, el perímetro de los huecos, la cubierta y cualquier otro punto singular de la envolvente térmica el aislamiento térmico siempre deberá conservar su continuidad. En caso de reducir, por razones constructivas, las secciones de aislamiento proyectadas en los cerramientos, se emplearán materiales de menor conductividad térmica λ para compensar el menor espesor y no debilitar la envolvente, evitando así el flujo de calor entre interior y exterior.

4.2.14 Se debe comprobar si es necesario incorporar una barrera de vapor en la cara interna del cerramiento con el fin de evitar condensaciones intersticiales que puedan afectar al comportamiento térmico del aislamiento proyectado.

4.2.15 En caso de existir vuelos en fachada, la solución constructiva proyectada evitará la interrupción del aislamiento de la envolvente térmica.

4.2.16 Se deben prever láminas de estanqueidad en las hojas interiores de las fachadas que protejan la envolvente térmica para evitar infiltraciones de aire no deseadas a través de los cerramientos.

4.2.17 Aunque no suele ser habitual en este tipo de edificios, en caso de existir medianeras con otras edificaciones, éstas deberán cumplir las condiciones requeridas por los distintos documentos básicos del Código Técnico. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas.

4.2.18 Las exigencias de aislamiento acústico entre edificios se aplican indistintamente a los recintos protegidos y habitables colindantes con otro edificio, es decir, en contacto con una medianería (apartados 2.1.1 y 3.1.2.4 del CTE DB-HR) y la condición del valor mínimo del índice global de reducción acústica ponderado ($R_A \geq 45$ dBA) para toda la superficie del cerramiento que constituya una medianera se aplicará independientemente de que el cerramiento del edificio colindante esté construido o no.

4.2.19 El cerramiento de separación del edificio administrativo y de guardia con el hangar de vehículos de intervención se tratará, salvo razón justificada, como fachada a los efectos de ahorro energético.

Notas:

- (1) Para la verificación del cumplimiento de las exigencias establecidas en las secciones H0 y H1 del CTE DB-HE, los valores de la transmitancia lineal Ψ de los puentes térmicos puede obtenerse por defecto en las herramientas reconocidas (Ej. Herramienta unificada LIDER-CALENER, HULC), aunque estos valores suelen ser muy desfavorables. Pueden obtenerse también de los datos de los fabricantes, si bien se recomienda emplear otras aplicaciones informáticas reconocidas basadas en la norma UNE EN ISO 10211 para el cálculo detallado de los puentes térmicos (THERM, HT-FLUX, FLIXO, etc.).
- (2) Este puede ser el caso, siempre que el arranque de la fachada esté en parcela privativa del edificio, o bien cuando, aunque esté en zona pública, tenga delante elementos que restrinjan el acceso hasta ella, como por ejemplo un espacio ajardinado no transitable, una lámina de agua, etc.
- (3) Las condiciones de reacción al fuego de las fachadas son también aplicables a los cerramientos ligeros y a los petos y defensas de las terrazas, así como a las celosías y protecciones solares de fachada.

4.3 HUECOS:

4.3.1 Se prestará especial importancia al diseño y definición constructiva de los huecos, por su importancia en el comportamiento energético del edificio, su incidencia en el aislamiento acústico frente al ruido exterior y por tratarse de un elemento susceptible de permitir, en caso de una mala concepción y defectuosa ejecución, entradas de agua de filtración y condensación e infiltraciones de aire por falta de hermeticidad, que resultan muy perjudiciales para el edificio.

4.3.2 La carpintería de los huecos acristalados de ventanas y puertas será, en general, de aluminio lacado o anodizado con rotura de puente térmico y, en la medida de lo posible, de baja transmitancia térmica. Podrá optarse por otros materiales si, de manera justificada, pueden ofrecer mejores condiciones de comportamiento energético, durabilidad, bajo mantenimiento, buen comportamiento medioambiental y precios competitivos.

4.3.3 Por su influencia en el comportamiento energético del edificio, las carpinterías previstas en el proyecto tendrán muy en cuenta su clasificación frente a la permeabilidad del aire, establecida según la UNE EN 12207. Se deben emplear carpinterías de clase 2 o superior, si bien es aconsejable considerar siempre la colocación de clase 3 ó 4, que poseen una permeabilidad al aire muy reducida a precios razonables. Para ello, se evitarán siempre las carpinterías de tipo corredero.

4.3.4 Preferentemente, la carpintería se colocará en continuidad con el aislamiento térmico del cerramiento. Ello supone mejorar sensiblemente la efectividad del comportamiento energético del conjunto cerramiento-hueco, al correr las isoterms por líneas homogéneas y reducir así la transmitancia térmica lineal del puente térmico generado por la unión de la carpintería con el cerramiento. En caso de ser imposible, no se interrumpirá nunca la capa de aislamiento de la fachada debajo del alféizar y en el dintel hasta su unión con el premarco.

4.3.5 En el caso de disponer el aislamiento por el exterior de la hoja principal (fachadas ventiladas, SATE, etc.), el premarco de la carpintería se colocará colgado por el exterior con ayuda de angulares metálicos para un correcto anclaje. Los premarcos serán de material con baja conductividad térmica, evitándose los metálicos.

4.3.6 La posición de los huecos en la fachada determinará, en función de la orientación, del tamaño, de la exposición al viento y al ruido exterior y de la altura del alféizar respecto de la solería interior y exterior, entre otros, el tipo de vidrio y de perfilera que debe proyectarse.

4.3.7 La composición de los vidrios y el tipo de carpintería proyectado deberá ajustarse a las necesidades siguientes:

- Seguridad frente al riesgo de impacto: En función de la diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada y del riesgo de impacto del área considerada (según el apartado 1.3.2 del CTE DB-SUA 2), las superficies acristaladas que no dispongan de barrera de protección, conforme al apartado 3.2 del CTE DB-SUA 1, contarán con la clasificación de prestaciones X(Y)Z según los requerimientos de la UNE EN 12600:2003 y la tabla 1.1 del apartado 1.3.1 del CTE DB-SUA 2. Además, contarán con señalización en los casos señalados en el apartado 1.4 del CTE DB-SUA 2.
- Transmitancia térmica (en $W/m^2 \cdot ^\circ K$) reducida del hueco, considerando el acristalamiento en conjunción con el marco de la carpintería, que permita conseguir, al menos, el cumplimiento del CTE DB-HE 0 y HE 1. En función de las distintas orientaciones y según la exposición del acristalamiento (factor de sombra), podrá ser necesario variar los espesores de los vidrios, incluir capas de baja emisividad (o aislamiento térmico reforzado, ATR). Para evitar la necesidad de interponer capas con bajo factor solar ($g_{\square}$), que tienen un alto coste, se recurrirá en caso necesario a proyectar protecciones solares en el hueco, como vuelos, celosías de lamas fijas u orientables, chapas perforadas, etc. Se evitará siempre la colocación de persianas enrollables con capialzado o cajón, por la dificultad de eliminar o paliar el puente térmico que originan. Se evitará, también, la colocación de persianas exteriores con cajones vistos u ocultos, por falta de estética y/o elevado mantenimiento y conservación.

- En función del ruido procedente del exterior (índice de ruido día L_d , en dBA), obtenido mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido de la localidad ⁽¹⁾, y del uso del edificio, deberán cumplirse los valores de aislamiento a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Atr}$) entre el exterior y los recintos protegidos que se indican en la tabla 2.1 del CTE DB-HR. En función del porcentaje de huecos de la fachada considerada y del índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles (R_{Atr}) de la parte ciega, se obtendrá el índice R_{Atr} de los componentes del hueco en su conjunto

4.3.8 Las puertas de vehículos del hangar tendrán la anchura y alturas necesarias para evitar que en caso de una salida de emergencia se limite el riesgo de impacto de cualquier parte de los vehículos de bomberos. Se recomienda un ancho mínimo de 4,50 metros y una altura cercana a los 5,00 metros.

4.3.9 A pesar de tratarse de un local no acondicionado y que permanece generalmente abierto, las puertas de vehículos del hangar (y hangar auxiliar, en su caso) estarán dotadas de un cierto aislamiento. Generalmente, estarán constituidas por paneles sándwich con aislamiento interior y rotura de puente térmico. Podrán ser seccionales, puertas basculantes o plegables de cuatro o más hojas e incorporar, en caso necesario, una puerta peatonal y huecos acristalados. Dispondrán de apertura automática, célula fotoeléctrica, protección contra accidentes con sensores ópticos y mecanismo de apertura manual en caso de fallo del sistema de automatización.

4.3.10 Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir una fuerza horizontal determinada, que se establece en el apartado 3.2.1 del CTE DB-SE-AE.

Notas:

(1) Si no existen datos oficiales del valor del índice de ruido día L_d , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Se tendrán en cuenta las condiciones del apartado 2.1.1.a.IV del CTE DB-HR.

4.4 CUBIERTAS:

4.4.1 Las cubiertas de los edificios que constituyan el parque de bomberos cumplirán todos los requerimientos según la normativa vigente, en especial los documentos básicos del Código Técnico que le sean de aplicación en cada caso. Es imprescindible determinar, a criterio del proyectista, si la envolvente térmica incluye determinados espacios o no, en función de si se consideran espacios habitables (acondicionados o no) o no habitables según el CTE DB-HE 1. Se tendrá en cuenta la carga interna de los distintos locales.

4.4.2 En función de cómo se considere la envolvente térmica, las soluciones constructivas de la cubierta de cada parte del edificio pueden llegar a variar.

4.4.3 Por ser un elemento muy sensible a las condiciones climáticas del entorno, sobre todo a la radiación solar, debe tenerse muy en cuenta las condiciones propias del lugar y el carácter, urbano o rural, donde se ubique el parque.

4.4.4 Todas las cubiertas del conjunto del edificio, independientemente del sistema elegido para cada una de ellas, deben asegurar la durabilidad de las mismas, un fácil mantenimiento y limpieza, sencillez constructiva y eficacia en su funcionamiento, además de:

- Alcanzar el grado de impermeabilidad único exigido en el CTE DB-HS 1, para lo que se cumplirán siempre las determinaciones contenidas en el apartado 2.4 del citado documento básico.
- Conseguir el valor de transmitancia térmica adecuado para el cumplimiento de las exigencias de ahorro energético y la calificación energética requeridas en el CTE DB-HE0 y HE1. Se debe prestar especial atención a los posibles puentes térmicos en los puntos singulares y encuentros con otros elementos.
- Satisfacer los requerimientos de aislamiento acústico y los valores mínimos exigidos en el CTE DB-HR, en función de los valores límite de aislamiento entre los recintos protegidos y el exterior, definidos por el índice global de reducción acústica ponderado (R_{Atr}).
- Limitar los niveles de ruido y vibraciones que las instalaciones ubicadas en la cubierta puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables a través de las sujeciones y apoyos, según el apartado 2.3 del CTE DB-HR y los citados en éste.
- Evitar la propagación exterior de un incendio por la cubierta o en los encuentros con los elementos compartimentadores de sectores de incendios o locales de riesgo especial, de acuerdo con el apartado 2 del CTE DB-SI 2. Se debe cumplir la resistencia al fuego mínima exigida a la estructura que soporta dicha cubierta, según la Sección SI 6 del CTE DB-SI.

4.4.5 Independientemente de la solución elegida para la cubierta, se debe mantener siempre la continuidad de la envolvente térmica del edificio considerado, cuidando especialmente los encuentros con los pretilos, forjados, fachadas, lucernarios y cualquier otro elemento proyectado que pueda suponer la aparición de un puente térmico no deseado.

4.4.6 Considerando la actual normativa y teniendo en cuenta los previsibles cambios normativos a corto plazo en relación con las exigencias de eficiencia energética y la necesaria reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, se hacen imprescindibles las estrategias pasivas en el diseño del edificio, y por tanto, en la cubierta.

4.4.7 Es obligatorio modificar los espesores de aislamiento en cubierta que se han venido disponiendo hasta la fecha, y que hay que aumentar considerablemente. Hay que tener en cuenta que el factor de temperatura (f_T) aplicado al cálculo del flujo de calor (Φ) ascendente que atraviesa la cubierta es $f_T=1,5$ frente al correspondiente al flujo horizontal o descendente, donde el factor de temperatura es 1 y 0,75 respectivamente. Es decir, la pérdida de energía por la cubierta es, en general, la más desfavorable y requiere mayores espesores de aislamiento, por encima de los 15 cm para la zona climática B, correspondiente a la provincia de Sevilla. Considerando estándares más exigentes, como Passive House, los espesores serían todavía mayores, por encima de los 20 cm.

4.4.8 Deben aislarse debidamente todos los pasos de instalaciones a través de la cubierta, que forma parte de la envolvente térmica, manteniendo la continuidad de ésta hasta la conexión con las máquinas ubicadas encima de la cubierta. En caso de que se trate de conductos o bajantes, el aislamiento se mantendrá en todo su recorrido por el edificio.

4.4.9 En el caso de cubiertas planas, se debe evitar la interrupción del aislamiento de la envolvente térmica. Para ello, el apoyo del pretil de cubierta, si es de fábrica, debe hacerse con piezas especiales aislantes (piezas de hormigón celular, termoarcilla aislada, vidrio celular, etc.). También podrá aislarse la cara interna del pretil hasta la coronación y unirlo en continuidad con el aislamiento de fachada.

4.4.10 Se comprobará y justificará la necesidad o no de incluir barreras de vapor (inmediatamente por debajo del aislante térmico) en la solución constructiva de la cubierta para evitar condensaciones intersticiales que puedan afectar negativamente al aislamiento. De igual manera se comprobará que no existe posibilidad de aparición de condensación superficial o moho en los puntos más fríos de la cubierta y sus encuentros con otros elementos. Se prestará especial atención en los locales con alto grado de humedad como los vestuarios con duchas, la cocina o el gimnasio.

4.4.11 En las cubiertas planas, transitables o no, debe preverse un acceso a las mismas para labores de mantenimiento y conservación, que debe cumplir con las medidas suficientes para evitar caídas en altura, instalando barandillas o líneas de vida.

4.4.12 Las cubiertas, sean planas o inclinadas, deben tener un sistema de formación de pendientes adecuado al tipo de protección y de impermeabilización empleado, según el apartado 2.4.3.1 del CTE DB-HS 1. En los encuentros con los pretilos siempre se colocará una junta elástica para evitar empujes sobre aquellos por efectos térmicos.

4.4.13 En caso de proyectar cubiertas planas, de tipo invertido o no, impermeabilizadas con materiales bituminosos o bituminosos modificados, se emplearán soluciones a base de doble lámina. Se proyectarán y ejecutarán debidamente los encuentros con remates y pretilos, prestando especial cuidado a la colocación de los refuerzos inferiores y superiores. A criterio del proyectista el sistema de impermeabilización podrá ser adherido o no adherido. En caso de emplearse sistemas no adheridos, con el fin de independizar el impermeabilizante del soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, se deben usar capas de protección pesada (grava suelta o aglomerada, solado fijo o flotante, etc.). En caso de usar grava suelta, ésta debe estar limpia y su tamaño estará comprendido entre 16 y 32 mm, con un espesor mínimo de 5 cm.

4.4.14 En cubiertas planas no transitables se preverán zonas de paso con baldosas de hormigón, tramex u otro material apto para ser transitado con el fin de poder realizar las operaciones de mantenimiento de las instalaciones y de la propia cubierta. Si se instalan escalas fijas deben cumplir el R.D. 486/97 Anexo I-A, apartado 8, también para prevenir caídas al mismo nivel, es decir, pasarelas horizontales de tramex para no caminar sobre canales y resaltes de las cubiertas..

4.4.15 Para independizar materiales incompatibles o desolidarizar capas se emplearán, preferentemente, láminas geotextiles no tejidas de distintos gramajes según su uso. Se emplearán también como capas antipunzonantes.

4.4.16 En las cubiertas planas deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta a una distancia máxima de 15 metros. Se colocarán, además, en los encuentros con los paramentos y coincidiendo con las juntas estructurales del edificio. Las juntas afectarán a las distintas capas a partir del elemento soporte resistente. En caso de prever un solado fijo, las juntas cumplirán lo indicado en el apartado 2.4.4.1.1.2 del CTE DB-HS 1. Se cumplirá, en todo caso, el apartado 2.4.4.1.1 del CTE DB-HS 1.

4.4.17 Todos los puntos singulares de las cubiertas planas cumplirán las condiciones del apartado 2.4.4.1 del CTE DB-HS 1.

4.4.18 En caso de proyectarse cubiertas inclinadas, éstas cumplirán el apartado 2.4.4.2 del CTE DB-HS 1.

4.4.19 En general, se preverán lucernarios o claraboyas en cubierta para aprovechamiento de la luz natural. Irán dotados de rejillas o sistemas de entradas de aire para evitar condensaciones en épocas frías.

4.5 SUELOS:

4.5.1 Como parte de la envolvente del parque de bomberos, igual que en los casos anteriores, en función de cómo se considere la envolvente térmica, las soluciones constructivas de los suelos de cada parte del edificio pueden variar. La consideración de los suelos del hangar de vehículos de intervención, hangar auxiliar, torre de prácticas y las construcciones complementarias de éstos será diferente, con toda probabilidad, a la del edificio administrativo y de guardia, que contendrá espacios habitables y acondicionados.

4.5.2 En virtud de lo anterior, y según lo ya visto, se deberá procurar siempre la continuidad del aislamiento de la envolvente térmica. Se eliminarán o, al menos, paliarán al máximo posible los puentes térmicos de los elementos de suelo de la envolvente térmica en contacto con el terreno, con el aire o con espacios no habitables. Se prestará especial atención a los encuentros entre suelo y fachadas, donde suelen darse los mayores puentes térmicos.

4.5.3 Independientemente de la solución estructural del elemento soporte de suelo (solera o losa de cimentación) de la parte del edificio destinada a uso administrativo y de guardia (espacios habitables y acondicionados), deberá preverse una capa de aislamiento bajo la solera o losa. El material aislante debe tener la adecuada resistencia a la compresión y ser un material cuyas propiedades aislantes no se vean afectadas por la presencia de agua o humedad (como ejemplo, pueden usarse planchas de poliestireno extrusionado XPS del espesor adecuado según cálculo). El aislante irá protegido por capas separadoras y de protección, generalmente geotextiles, tanto por encima como por debajo si se consideran necesarias.

4.5.4 No obstante lo anterior, siempre debe comprobarse mediante cálculo o simulaciones energéticas la necesidad de colocación del aislamiento bajo los suelos en contacto con el terreno. Es posible que por necesidades de disipación de calor en climas cálidos como es el nuestro pudiera ser más favorable a efectos de eficiencia energética eliminar el aislamiento en este caso, al ser a través del terreno la forma más racional de hacerlo.

4.5.5 El aislante se colocará encima de la impermeabilización (si es necesaria según el CTE DB-HS 1), y servirá de protección de la propia impermeabilización. En caso de no ser necesaria una impermeabilización y sí una capa de enchado de bolos, se colocará un film de polietileno sobre ésta y una capa de hormigón de limpieza sobre dicho film para apoyar convenientemente las

planchas aislantes. Se preverán geotextiles como capas de separación y protección antipunzonante del aislamiento.

4.5.6 Como alternativa a esta solución de aislamiento bajo los elementos de cimentación podrá optarse por colocar el aislamiento bajo la solería siempre que se coloque una capa de compresión armada que evite la rotura de la solería. El aislamiento se protegerá en su cara superior.

4.5.7 En ambas soluciones se debe conseguir la continuidad del aislamiento de la envolvente térmica entre suelo y fachadas (o muros enterrados si existieran).

4.5.8 Para conseguir la continuidad del aislamiento de la envolvente térmica existen diversas soluciones como el empleo de piezas especiales aislantes en la base de los muros o las propias planchas de XPS. En caso de que sea imposible alcanzar dicha continuidad, al menos se debe paliar el puente térmico prolongando la capa aislante de la fachada hacia el terreno una determinada distancia (≥ 50 cm) por debajo de la cimentación. Se puede prolongar en horizontal hacia el exterior el aislamiento dispuesto por debajo de la solera o losa para mejorar la reducir aún más el puente térmico del encuentro.

4.5.9 El grado de impermeabilidad mínimo exigido para los suelos en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtendrá según la tabla 2.3 del CTE DB-HS 1 en función del coeficiente de permeabilidad del terreno. Las condiciones constructivas requeridas según el grado de permeabilidad mínimo exigido se expresan en la tabla 2.4 y en el apartado 2.2.2 y 2.2.3 del CTE DB-HS 1.

Normativa estatal:

- CTE DB-SE-AE Documento Básico Seguridad de Seguridad Estructural. “Acciones en la edificación”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SI Documento Básico Seguridad en caso de incendio, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SUA Documento Básico Seguridad de utilización y accesibilidad, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HE 0 Documento Básico de Ahorro de energía, en su sección HE 0 de “Limitación del consumo energético”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HE 1 Documento Básico de Ahorro de energía, en su sección HE 1 de “Limitación de la demanda energética”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HR Documento Básico Protección frente al ruido, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HS 1 Documento Básico de Salubridad, en su sección HS 1 de “Protección frente a la humedad”, del Código Técnico de la Edificación.

5. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

- Los elementos de compartimentación podrán ser verticales y horizontales. Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes.
- En lo referente al ruido el CTE exige alcanzar un valor límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y, en su caso, un valor límite de nivel de presión de ruido de impactos entre dos recintos adyacentes, horizontal o verticalmente, o que tengan aristas comunes. Cada uno de estos recintos puede ser protegido, habitable, de instalaciones, de actividad o ruidoso, perteneciendo todos en este caso a una única unidad de uso. La justificación de cumplimiento del CTE DB-HR para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos del sistema de compartimentación podrá hacerse por la opción simplificada o general, según los apartados 3.1.2 y 3.1.3 del CTE DB-H, respectivamente.
- Los elementos compartimentadores de sectores de incendios o de locales de riesgo especial deberán satisfacer los valores mínimos de resistencia al fuego indicados en la Sección SI 1 del CTE DB-SI o, en su caso, el RSCIEI, con la finalidad de evitar la propagación interior de un posible incendio. La compartimentación deberá tener continuidad en los espacios ocultos (patinillos, cámaras, falsos techos, 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.
- En los pasos de instalaciones (excluidas las penetraciones de sección de paso que no excedan de 50 cm²) se deberá mantener la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios. Se podrá emplear cualquiera de los métodos señalados en el apartado 3.3 del CTE DB-SI 1.
- Los elementos estructurales contenidos en los elementos de compartimentación (forjados, vigas, pilares, etc.) deben satisfacer los valores mínimos de resistencia al fuego de acuerdo con la Sección SI 6 del CTE DB-SI.

5.1 PARTICIONES VERTICALES:

5.1.1 Tabiquería interior:

- Las particiones interiores, que salvo en determinados casos se proyectará únicamente en el edificio administrativo y de guardia, se realizarán preferentemente con tabiquería seca a base de trasdosados autoportantes de placas de yeso laminado (simple o doble placa) atornillados sobre una estructura de perfilería de acero galvanizado y aislamiento interior de lana mineral.
- En los locales húmedos las placas de yeso laminado serán impregnadas (hidrofugadas).

- Donde se requiera una resistencia especial frente a impactos o a otras acciones podrán emplearse placas de alta dureza, cemento, cemento-celulosa, etc.
- En los casos en que se requiera absorción acústica se emplearán placas perforadas y cuando se requiera una cierta resistencia al fuego en la partición se emplearán placas Cortafuego para sistemas de protección pasiva.
- El espesor de la tabiquería y del aislamiento interior dependerá, fundamentalmente, del aislamiento acústico a ruido aéreo requerido entre los recintos considerados, dependiendo de si se consideran protegidos, habitables o de otro tipo. La sección de la perfilería, en función del número de placas considerado, será la adecuada para la altura de suelo a techo, considerando como techo el forjado o elemento soporte donde se fija.
- La tabiquería siempre se llevará hasta la unión con la cara inferior del forjado de planta superior. Se preverán siempre en todo el perímetro de las particiones, incluyendo las uniones con los cerramientos de fachada, bandas elásticas de estanqueidad.
- Los patinillos de instalaciones, pasos de bajantes y pilares, en caso de emplear tabiquería seca, se ejecutarán con trasdosados autoportantes de dobles placas de yeso laminado (2x12,5 mm ó 2x15 mm) atornillados sobre una estructura de perfilería de acero galvanizado y aislamiento interior de lana mineral. En todo caso, cuando atravesen recintos protegidos o habitables, el índice global de reducción acústica ponderado R_A no será menor de 33 dBA.
- Los valores de resistencia al fuego, nivel de aislamiento acústico y resistencia térmica se determinarán preferentemente mediante ensayos, que podrán ser aportados por los fabricantes.
- En caso de proyectarse cabinas en aseos y duchas se podrán proyectar con tableros compactos fenólicos HPL, generalmente de 13 mm, sobre estructura de soportes de acero inoxidable.

5.1.2 Otras separaciones:

- En caso de proyectarse ascensor se deberá prestar especial atención a las exigencias acústicas de las separaciones del ascensor con locales protegidos y habitables, al considerarse el recinto de un ascensor con la maquinaria incorporada en el hueco un recinto de instalaciones, debiéndose cumplir un valor de aislamiento acústico a ruido aéreo $D_{nT,A} \geq 55$ dBA.
- En los locales anejos al hangar de vehículos de intervención (almacenes de equipos de intervención, lavado de equipos de respiración autónoma, almacenes de material y

herramientas, etc.) las particiones podrán ser de fábrica de ladrillo revestida o bloques de hormigón visto.

- Las particiones y cerramientos de la sala de llenado de botellas de aire comprimido de los ERA (Equipos de Respiración Autónoma) deben cumplir el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, y en particular la Instrucción Complementaria ITC EP-5.
- El cerramiento de separación del edificio administrativo y de guardia con el hangar de vehículos de intervención se tratará, salvo razón justificada, como fachada a los efectos de ahorro energético. En relación con la seguridad frente a incendios constituye un elemento compartimentador entre sectores de incendios, debiendo cumplir todos los requerimientos normativos a tal efecto. En relación con las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos se considerará el hangar como recinto de actividad o ruidoso.

5.1.3 Carpintería interior:

- En caso de proyectar huecos acristalados entre el edificio administrativo y el hangar de vehículos, que deben reducirse a los estrictamente necesarios (por ejemplo, la sala de transmisiones y control), deben contemplar el acristalamiento adecuado para conseguir el nivel de aislamiento acústico requerido por el CTE DB-HR y contar con propiedades o sistema alternativo (cortinas o persianas cortafuegos) que permitan mantener el grado de resistencia al fuego requerido a la compartimentación entre sectores de incendios. Preferentemente serán de aluminio lacado o anodizado con rotura de puente térmico para reducir la transmitancia térmica del hueco, en cumplimiento del CTE DB-HE 1. Deben contar con la seguridad adecuada.
- En general, las puertas de paso interiores a los diferentes espacios no serán en ningún caso de tipo doméstico, debiendo estar adaptadas al uso de un edificio público. Deben ser resistentes, proporcionar un buen aislamiento y ser fácilmente limpiables. Serán macizas, canteadas a cuatro caras y preferentemente acabadas en tableros melaminados o fenólicos, aunque también podrán proyectarse de otros materiales siempre que cumplan las condiciones anteriores. El espesor mínimo será de 3,5 cm.
- El ancho mínimo de las hojas de las puertas de paso será de 82,5 cm para puertas de una sola hoja. Cuando sean de dos hojas, el ancho mínimo de una de ellas será 82,5 cm. La única excepción a lo anterior será en el caso de las cabinas de aseos no adaptados a personas con movilidad reducida. Su anchura total dependerá del cálculo de ocupación y dimensionado de los medios de evacuación según el CTE DB-SI 3. Las anchuras de hoja inferiores a 60 cm en puertas de doble hoja no pueden considerarse a efectos de anchura de evacuación.

- Las hojas, marcos y tapajuntas serán hidrófugos cuando vayan a estar expuestos a la humedad (aseos, locales de lavado de equipos, salas de descontaminación, etc.) y en todos los casos se preverá una protección adecuada para evitar el deterioro de las partes inferiores por labores habituales de limpieza y en previsión de golpes, por ser éstas las partes más expuestas. Los bastidores tendrán el mismo ancho que la tabiquería donde se coloquen.
- Las puertas contarán con cerradura, excepto las de los aseos, que contarán con condena interior y sistema de seguridad para apertura desde el exterior.
- Los herrajes de cuelgue podrán ser vistos u ocultos, pero siempre estarán proyectados para soportar sin problemas el peso de las puertas. Como mínimo se preverán cuatro pernios por hoja. En todo caso serán de acero inoxidable.
- Los herrajes de cierre serán resistentes y adecuados para el uso público, preferentemente de acero inoxidable. Se evitarán los pomos, por su dificultad de accionamiento por personas con alguna discapacidad.
- Se cumplirá y justificará siempre el CTE DB-SUA.
- Cuando las puertas estén previstas para compartimentación entre sectores de incendio o para independizar locales de riesgo especial, tendrán siempre la resistencia al fuego requerida en cada caso por el CTE DB-SI. En el caso de las puertas que comuniquen el área administrativa con el hangar de vehículos existirá vestíbulo de independencia con dos puertas cortafuegos, previsiblemente de dos hojas cada una, y una resistencia al fuego de la cuarta parte del tiempo requerido al elemento compartimentador (en principio EI-120), según la tabla 1.2 del CTE DB-SI 1.
- Las puertas situadas en los recorridos de evacuación previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas cumplirán el apartado 6 del CTE DB-SI 3.
- Cuando se dispongan puertas de vidrio, éstas contarán con el nivel de seguridad y señalización adecuados según el CTE DB-SUA.

5.2 PARTICIONES HORIZONTALES:

5.2.1 Cuando el edificio disponga de más de una planta (generalmente en la zona administrativa y de guardia), el elemento compartimentador horizontal lo constituirá el forjado junto a todas las capas que constituyen el paquete de solería y el falso techo con su aislamiento, en caso de que se prevea. Deberá cumplir las exigencias de los distintos documentos básicos y otras normativas que le sean de aplicación.

5.2.2 Respecto al cumplimiento del CTE DB-HR habrá que tener en cuenta que el edificio administrativo en su conjunto es una única unidad de uso, considerándolo separadamente del hangar de vehículos por tener un uso de aparcamiento donde no es aplicable el DB-HR. Básicamente, se deben distinguir por su naturaleza los distintos recintos:

- Protegidos: despachos, salas de reuniones, dormitorios, aula de formación, etc.
- Habitables: pasillos, aseos, vestuarios, cuartos de limpieza, etc.
- De actividad: comedor-cocina ⁽¹⁾, garaje.
- De instalaciones

5.2.3 Al tratarse de una única unidad de uso, no se establecen exigencias mínimas entre los recintos protegidos y habitables. Será criterio del proyectista o según criterios técnicos de los Mandos del Servicio de Bomberos definir valores de aislamiento superiores. En estos casos se recomiendan valores de aislamiento a ruido aéreo $D_{nT,A} \geq 50$ dBA y nivel global de presión de ruido de impacto $L'_{nT,W} \leq 65$ dBA.

5.2.4 Entre los recintos protegidos y habitables y los recintos de actividad y de instalaciones, se deben cumplir los valores de aislamiento a ruido aéreo y nivel global de presión de ruido de impacto exigidos por el CTE DB-HR.

5.2.5 En caso de disponer aislamiento térmico-acústico bajo la solería deberá preverse una capa de mortero u hormigón de protección autonivelante debidamente armada para evitar roturas del pavimento por falta de rigidez o resistencia del soporte. Se protegerá el aislamiento con una lámina antihumedad para evitar que pierda sus propiedades aislantes.

5.2.6 Los falsos techos se proyectarán preferentemente con placas de yeso laminado, registrables o no dependiendo de las necesidades, colgadas de una estructura de perfiles de acero galvanizado. En caso de optarse por techos continuos deben preverse los registros necesarios para las instalaciones. En los locales húmedos interiores se utilizarán placas impregnadas (hidrófugas). En caso de existir falsos techos en el exterior se usarán placas de celulosa-cemento, reforzados con fibra de vidrio para uso semi-intemperie, bandejas metálicas, prefabricados de GRC, etc. Dependerá del tipo de fachada proyectado y del criterio del proyectista, pero siempre serán resistentes a la humedad exterior o al agua de lluvia si tuvieran exposición a la misma.

5.2.7 Debe estudiarse la necesidad o no de prever aislamiento termo-acústico por encima del falso techo.

Notas:

(1) Si está unido al espacio de descanso del personal se tratará como recinto protegido.

- **Normativa estatal:**
- CTE DB-SI Documento Básico Seguridad en caso de incendio, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SUA Documento Básico Seguridad de utilización y accesibilidad, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HE 0 Documento Básico de Ahorro de energía, en su sección HE 0 de "Limitación del consumo energético", del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HE 1 Documento Básico de Ahorro de energía, en su sección HE 1 de "Limitación de la demanda energética", del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HR Documento Básico Protección frente al ruido, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HS 1 Documento Básico de Salubridad, en su sección HS 1 de "Protección frente a la humedad", del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, en particular el Anexo III "Condiciones ambientales en los lugares de trabajo".

6. SISTEMAS DE ACABADOS

Todos los revestimientos de paredes, suelos y techos tendrán como mínimo la clase de reacción al fuego que se establece en la tabla 4.1 del CTE DB-SI 1 ⁽¹⁾. Se incluyen las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican en dicha tabla que no tengan 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. La reacción al fuego de los techos y paredes a que se refiere dicha tabla 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. Para la justificación de la reacción al fuego de los materiales proyectados y colocados se deben presentar los certificados de ensayos según las normas UNE correspondientes.

6.1 REVESTIMIENTOS VERTICALES INTERIORES:

6.1.1 En general, el acabado de las particiones interiores del edificio administrativo será pintura plástica satinada sobre la tabiquería de yeso laminado.

6.1.2 En cuartos húmedos (aseos, cocina, oficinas de limpieza, vestuarios, duchas, etc.) se proyectará un acabado resistente a la humedad y de fácil limpieza como alicatados con piezas cerámicas esmaltadas, gres porcelánico, revestimientos vinílicos, etc. Las piezas cerámicas del alicatado se fijarán siempre con adhesivos cementosos sobre los paramentos de yeso laminado hidrófugo aplicados en toda la superficie con llana dentada para evitar desprendimientos posteriores.

6.1.3 En el resto del parque de bomberos (hangar de vehículos de intervención, hangar auxiliar, torre de prácticas, anejos complementarios, etc.) los acabados interiores serán especialmente resistentes por su mayor exposición. Dependerán del sistema constructivo empleado para las fachadas y las hojas interiores. En caso de usar particiones de fábrica de ladrillo para revestir, el acabado será pintura plástica lisa sobre enfoscado de cemento.

6.2 REVESTIMIENTOS HORIZONTALES (SUELOS):

- Los suelos proyectados en el edificio administrativo y de guardia tendrán, como mínimo, la clase según su resbaladicidad indicada en la tabla 1.2 del CTE DB-SUA 1 en función de su localización. Se excluyen las zonas consideradas de ocupación nula según el Anejo A del DB-SI. La clasificación de los suelos según su resbaladicidad se establece en la tabla 1.1 del CTE DB-SUA 1 en función del valor de resistencia al deslizamiento R_d (valor USRV descrito en la norma UNE-ENV 12633:2003).
- Puede consultarse el Documento DA DB-SUA/3 de Apoyo al DB-SUA para aclarar los valores exigidos de resistencia al deslizamiento de las solerías proyectadas.

6.2.1 Exteriores:

La solería proyectada en exteriores será siempre antideslizante (clase 3).

6.2.2 Interiores:

- La solería proyectada en interiores tendrá clase 1 en zonas secas en general. Será clase 2 en escaleras y zonas húmedas (incluyendo las entradas a los edificios desde el exterior ⁽²⁾). En caso de la existencia de rampas con pendiente superior al 6% pasarán a clase 2 y 3 respectivamente (Ver tabla 1.2 del CTE DB-SUA 1). En escaleras se podrán colocar bandas antideslizantes (adheridas o texturadas) como alternativa a la clase 2 de resbaladicidad.
- En general, la solería interior del edificio administrativo se proyectará con pavimentos de hormigón con acabado superficial a base de pintura de alta resistencia a la abrasión y clase de resbaladicidad adecuada a la localización según CTE DB-SUA 1 (resina epoxi, poliuretano, etc.) aplicada según DAU o DIT del producto. En caso de disponer una capa de aislamiento debajo de la solería, dicho tratamiento se ejecutará sobre la capa de compresión necesaria por encima del aislamiento, que tendrá el espesor y armadura suficiente para evitar fisuras, ejecutándose las juntas necesarias. Se podrán proyectar otros tipos de solería a criterio del proyectista siempre que cumplan las condiciones de durabilidad, fácil limpieza y mantenimiento, clase de resbaladicidad adecuada y ajustado a costes razonables para un edificio de este tipo.
- Se emplearán rodapiés de acabado y resistencia adecuados al uso, en función de la solería proyectada.
- En el hangar de vehículos y locales anejos complementarios se proyectarán pavimentos Clase 2, de hormigón armado con acabado antideslizante a base de pinturas epoxi o similares. Se tendrán en cuenta las pendientes hacia los sumideros lineales o puntuales dispuestos para la evacuación de aguas de limpieza. En el hangar se señalarán en la solería las zonas destinadas al estacionamiento de los vehículos y las zonas de circulación de personas.

6.3 REVESTIMIENTOS HORIZONTALES (TECHOS):

6.3.1 En general, los techos se acabarán con pintura plástica lisa satinada sobre las placas de yeso laminado del falso techo.

6.3.2 En porches cubiertos el acabado dependerá del sistema constructivo elegido. En caso de que vayan pintados, la pintura empleada será apta para exteriores.

6.3.3. En otros casos dependerá de las soluciones de fachada proyectadas.

6.4 OTROS ACABADOS:

6.4.1 En caso de existencia de escalera, los peldaños serán adecuados al resto de la solería del edificio, debiendo cumplir las exigencias relativas a la clase de resbaladicidad establecida en el CTE DB-SUA 1. No llevarán bocel y cumplirán las condiciones establecidas en el apartado 4 del CTE DB-SUA 1.

.4.2 Las barandillas y pasamanos interiores serán de acero acabado al esmalte sintético o de acero inoxidable en función del presupuesto disponible.

.4.3 En exteriores, los elementos metálicos como vallados, barandillas, pasamanos y otros serán preferentemente de acero galvanizado. Se tendrán en cuenta en las uniones las longitudes máximas admisibles por retracción y dilatación, previendo juntas adecuadas en cada caso.

Notas:

- (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) La condición exigida a las entradas de los edificios tiene como objetivo proporcionar una zona de transición entre la zona exterior húmeda y la zona interior seca en la que la suela del calzado pierda humedad de forma progresiva. Esto puede conseguirse:
 - Mediante una zona en el interior del edificio que suponga un recorrido de al menos 6 m desde la entrada con un suelo menos deslizante, con las condiciones que se exigen para las zonas interiores húmedas.
 - Mediante un elemento tipo felpudo capaz de absorber el agua del calzado, en cuyo caso la dimensión del elemento debe asegurar que, con el paso normal de una persona, ambos pies entran en contacto con el elemento, siendo preferible, al menos, dos contactos con cada pie. Para ello, se puede considerar que una dimensión de 2 m en el sentido de la marcha es suficiente para cubrir cualquier tipo de tránsito. Como solución alternativa, se puede reducir esta dimensión si el diseño de la entrada reduce la longitud del paso, como por ejemplo, cuando se entra a través de puertas giratorias o de puertas situadas en mitad de un felpudo.

A estos efectos, las zonas exteriores cubiertas (porches, soportales, marquesinas, etc.) no se pueden considerar como zona de transición dado que en ellas es difícil controlar la humedad del suelo y el efecto de secado del calzado.

Normativa estatal:

- CTE DB-SUA Documento Básico Seguridad de utilización y accesibilidad, del Código Técnico de la Edificación.
- DA DB-SUA/3 Documento de Apoyo “Resbaladicidad de suelos”.
- CTE DB-SI Documento Básico Seguridad en caso de incendio, del Código Técnico de la Edificación.
- Normativa UNE de referencia (ver Anejo G del CTE DB-SI).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, en particular el Anexo III “Condiciones ambientales en los lugares de trabajo”.

7. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

(EDIFICACIÓN):

(*) Nota: Véase el capítulo de Urbanización para el trazado exterior de las instalaciones.

7.1 SANEAMIENTO:

7.1.1 Según el apartado 3.2 del DB-HS 5 del CTE, cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión. En caso de que existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales, debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

7.1.1 En el caso de una única red de alcantarillado público, se podrá optar por una red mixta de aguas pluviales y residuales siempre que las ordenanzas municipales lo permitan. En caso contrario, se hará constar en el proyecto.

7.1.2 Toda la red dispondrá cierres hidráulicos (sifones individuales, botes sifónicos y sumideros sifónicos) para evitar la entrada de malos olores. En los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales se colocarán arquetas sifónicas. Las características de los cierres hidráulicos cumplirán lo especificado en el apartado 3.3.1.1.2 del DB-HS 5 del CTE.

7.1.3 Las redes de pequeña evacuación se diseñarán conforme a los criterios indicados en el apartado 3.3.1.2 del DB-HS 5 del CTE.

7.1.4 En todos los locales donde sea previsible la presencia de agua u otros líquidos (vestuarios, aseos, lavado de equipos, lavado de equipos de respiración, almacén de equipos, centro de llenado y almacén de equipos de respiración autónoma y botellas de aire comprimido, etc.) se preverán sumideros sifónicos o rejillas lineales sifónicas para la recogida de agua.

7.1.5 En cada vano del hangar de vehículos de intervención o del hangar auxiliar se dispondrán canaletas lineales (preferiblemente con rejillas para facilitar su limpieza, resistentes a grandes cargas) conectadas a la red de saneamiento. Dispondrán de cierres hidráulicos para evitar la aparición de malos olores.

7.1.6 Los bajantes y canalones se realizarán según lo especificado en el apartado 3.3.1.3 del DB-HS 5 del CTE.

7.1.7 Tanto las redes de aguas residuales como las de pluviales contarán con ventilación de acuerdo con lo señalado en el apartado 3.3.3 del DB-HS 5 del CTE.

7.1.8 En los sistemas mixtos, la conexión de una bajante de aguas pluviales al colector colgado debe disponerse separada, al menos, 3 metros de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba. Todo colector colgado debe tener una pendiente del 1% como mínimo. La red de colectores colgados se llevará a cabo según el apartado 3.3.1.4.1 del DB-HS 5 del CTE.

7.1.9 Los colectores enterrados tendrán una pendiente mínima del 2% e irán situados por debajo de la red de agua potable. La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará interponiendo una arqueta a pie de bajante, que no debe ser sifónica. Dicha red se realizará según el apartado 3.3.1.4.2 del DB-HS 5 del CTE.

7.1.10 Los elementos de conexión de la red enterrada se proyectarán de acuerdo con las especificaciones del apartado 3.3.1.5 del DB-HS 5 del CTE.

7.1.11 En caso de existencia de una planta de sótano o cuando la red interior tenga que disponerse por debajo de la cota del punto de acometida deberá preverse un sistema de bombeo y elevación, que cumplirá las características señaladas en el apartado 3.3.2.1 del DB-HS 5 del CTE.

7.1.12 El dimensionado de toda la red de saneamiento se calculará de acuerdo con el apartado 4 del DB-HS 5 del CTE. La ejecución de los distintos elementos de la red se realizará según las especificaciones del apartado 5 del DB-HS 5 del CTE.

7.1.13 En general, se recomienda el uso de canalizaciones de PVC, que deberán cumplir las especificaciones según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002 y UNE EN 1566-1:1999 dependiendo de las prestaciones que tengan que cumplir en cada caso.

7.1.14 Para evitar las molestias provocadas en los recintos habitables y protegidos adyacentes por la transmisión de ruido y vibraciones a través de las redes de saneamiento tanto las conducciones como los elementos de fijación deberán estar aislados de acuerdo con las especificaciones del apartado 3.3.3.1 del DB-HR del CTE.

7.1.15 En el caso de que cualquier elemento de la red de saneamiento atraviese elementos de compartimentación de incendios debe mantenerse la resistencia al fuego requerida a dichos elementos en los puntos de paso siempre que la sección de paso exceda de 50 m². En general, se emplearán dispositivos intumescentes de obturación o elementos pasantes que aporten una resistencia al fuego igual a la del elemento atravesado.

7.1.16 La clase de reacción al fuego de los elementos de la instalación deben cumplir las exigencias de la tabla 4.1 del DB-SI 1 del CTE o del Anexo II del RSCIEI según el caso.

- **Normativa estatal:**
- CTE DB-HS Documento Básico Seguridad de Salubridad, en su sección HS 5 de “Evacuación de aguas”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HR Documento Básico Seguridad de Protección frente al ruido, en particular sus apartados 2.3 y 3.3 “Ruido y vibraciones de las instalaciones”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SI Documento Básico Seguridad en caso de incendio, en particular su sección SI 1 “Propagación interior”, del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (carácter no vinculante).
- **Otras normativas:**
- Instrucciones Técnicas para Redes de Saneamiento de la Compañía Suministradora con competencias en el municipio correspondiente.

7.2 SUMINISTRO DE AGUA:

7.2.1 Para el diseño y cálculo de la red se deberán cumplir los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB-HS 4 del CTE y se tendrán en cuenta las recomendaciones a tal efecto de las Instrucciones Técnicas para Redes de Abastecimiento de la Compañía Suministradora con competencias en el municipio correspondiente.

7.2.2 Para evitar la inversión del flujo en determinados puntos se dispondrán sistemas anti-retorno (válvulas anti-retorno o desconectores), según el apartado 2.1.2 del DB-HS 4 del CTE.

7.2.3 Los caudales instantáneos mínimos de suministro a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico no deben ser inferiores a los indicados en la tabla 2.1 del DB-HS 4 del CTE, tanto para agua fría como ACS.

7.2.4 El dimensionado de las redes de distribución y de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace cumplirán las condiciones especificadas en el apartados 4.2 y 4.3 del DB-HS 4 del CTE, respectivamente.

7.2.5 La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C y la presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa. La presión mínima en los puntos de consumo debe ser 100 kPa para grifos comunes y 150 kPa para fluxores y calentadores.

7.2.6 Para permitir un mejor mantenimiento y una mejor accesibilidad en caso de reparación, siempre que se posible, se procurará diseñar la red de tuberías debe ser vista, alojada en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

7.2.7 Preferentemente, y en función del programa funcional desarrollado, se debe procurar la mayor concentración posible de los núcleos húmedos para reducir los recorridos de la red de agua y los desagües.

7.2.8 Para las redes interiores se utilizarán preferentemente tuberías de cobre (según Norma UNE EN 1 057:1996) o de materiales plásticos: polietileno reticulado (PE-X, según Norma UNE EN ISO 15875:2004) o polipropileno (PP, según Norma UNE EN ISO 15874:2004), en función del tipo de instalación (por superficie o interior). El tipo de material utilizado para ACS deberá ser apto para soportar la temperatura del fluido. Las conducciones de ACS, en impulsión como en retorno, irán calorifugadas conforme al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (RITE). Las de agua fría también deberán calorifugarse, en caso necesario, para evitar condensaciones en su superficie que puedan originar problemas de humedades indeseables. No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

7.2.9 Se preverán llaves de corte a la entrada de cada local húmedo y llaves individuales de corte en los distintos aparatos. El material de las válvulas y llaves no será incompatible con las

tuberías en que se intercalen. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento. Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bares.

7.2.10 La distribución de conducciones en los locales húmedos deberá realizarse siempre tendida por techos y las bajadas a los aparatos empotradas o vistas según los casos. En ningún caso deberán colocarse bajo suelos.

7.2.11 En caso de preverse presiones de servicio superiores a la permitida (500 kPa) en alguno de los ramales o puntos de utilización deberán preverse válvulas limitadoras de presión.

7.2.12 La contribución mínima anual de energía solar para la producción de ACS a una temperatura de referencia de 60°C debe calcularse conforme a los criterios indicados en el apartado 2.2.1 del DB-HE 4 del CTE en función de la zona climática a la que pertenezca la localidad y la demanda de ACS prevista en cada caso, salvo normativa local más restrictiva. Podrá optarse por una instalación alternativa de otras energías renovables u de otro tipo si se justifica documentalmente que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, o la demanda total de ACS y calefacción si se considera necesario, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada.

7.2.13 Para evitar sobrecalentamientos el dimensionado de la instalación solar térmica se realizará según los criterios especificados en el apartado 2.2.2 del DB-HE 4 del CTE.

7.2.14 Se deberán tener en cuenta las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo de acuerdo con el apartado 2.2.3 del DB-HE 4 del CTE.

7.2.15 El proyecto deberá incluir información detallada de la instalación y esquemas de principio de la instalación completa de energía solar térmica y producción de ACS.

7.2.16 Los equipos de producción de ACS que complementen a la instalación de energía solar térmica deben ser de alta eficiencia energética como los equipos de aerotermia u otros que eviten el despilfarro económico y energético. Se implementarán, en la medida de lo posible, las energías renovables en los sistemas energéticos del edificio que permitan reducir el consumo energético de energía primaria no renovable.

7.2.17 El dimensionado de la red de ACS se proyectará según lo especificado en el apartado 4.4 del DB-HS 4 y el apartado 4 del DB-HE 4 del CTE.

7.2.18 Cuando se prevean longitudes de la tubería de ida al punto de consumo de la red de ACS mayores de 15 metros se dispondrá una red de retorno (u otra solución para conseguir el mismo objetivo) con el fin de favorecer el ahorro de agua y energía.

7.2.19 El cálculo de los grupos de presión (depósitos y bombas) se realizará de acuerdo con el apartado 4.5.2 del DB-HE 4 del CTE. Se considerará como volumen del depósito el volumen total en el caso de que se disponga más de un depósito. La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994. En cuanto al número de bombas, una vez calculado el número de las necesarias en función del caudal, se incluyen las bombas de reserva, de forma que el número final de bombas sea como mínimo dos para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y 4 para más de 30 dm³/s.

7.2.20 En caso de ser necesario el uso de sistemas y equipos de tratamiento de agua, debido a su naturaleza, se dimensionarán conforme al apartado 4.5.4 del DB-HE 4 del CTE.

7.2.21 Para evitar las molestias provocadas en los recintos habitables y protegidos adyacentes por la transmisión de ruido y vibraciones a través de las redes de suministro de agua, tanto fría como ACS, las conducciones y los elementos de fijación deberán estar aislados de acuerdo con las especificaciones del apartado 3.3.3.1 del DB-HR del CTE. En todo caso, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación. Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

- **Normativa estatal:**
- CTE DB-HS 4 Documento Básico Seguridad de Salubridad, en su sección 4 de “Suministro de agua”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HR Documento Básico Seguridad de Protección frente al ruido, en particular sus apartados 2.3 y 3.3 “Ruido y vibraciones de las instalaciones”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SI Documento Básico Seguridad en caso de incendio, en particular su sección SI 1 “Propagación interior”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HE 0 Documento Básico Ahorro de Energía, en su sección 0 de “Limitación del consumo energético”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HE 1 Documento Básico Ahorro de Energía, en su sección 1 de “Limitación de la demanda energética”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HE 2 Documento Básico Ahorro de Energía, en su sección 2 de “Rendimiento de las instalaciones térmicas”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HE 4 Documento Básico Ahorro de Energía, en su sección 4 de “Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria”, del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (carácter no vinculante).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, en particular el Anexo V “Servicios higiénicos y locales de descanso”.
- **Normativa autonómica:**
- Decreto 287/2002, de 26 de noviembre, por el que se establecen medidas para el control y la vigilancia higiénico-sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis y se crea el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de Andalucía.
- **Otras normativas y recomendaciones:**
- Instrucciones Técnicas para Redes de Abastecimiento de la Compañía Suministradora con competencias en el municipio correspondiente.
- Guías Técnicas del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

7.3 ELECTRICIDAD Y PUESTA A TIERRA:

7.3.1 La línea que enlaza la caja de protección y medida (CPM) con el cuadro general de mando y protección (CGMP) se realizará según la ITC-BT-15.

7.3.2 El cuadro general de mando y protección se ubicará en el interior del edificio principal, cerca del acceso principal en planta baja. Irá alojado en un armario empotrable metálico aislado y debidamente indicado, ejecutado según la ITC-BT-17 del REBT. Se tendrá en cuenta si debe constituir un local de riesgo especial bajo en cumplimiento del DB-SI 1 (Seguridad en caso de Incendio. Propagación interior) del CTE conforme a la reglamentación que le sea aplicable. En ausencia de reglamentación aplicable, se puede considerar que los cuadros generales de distribución cuya potencia instalada exceda de 100 kW deben estar situados en un local independiente que cumpla las condiciones de local de riesgo especial bajo.

7.3.3 El cuadro general contará al menos con un interruptor general automático de corte onipolar, un interruptor onipolar diferencial, N interruptores onipolares automáticos (uno por línea) con indicación del circuito que alimenta y, en su caso, un interruptor automático de corte onipolar para el grupo contra incendios, que será independiente del interruptor general. Desde el Cuadro General partirán las líneas de distribución para abastecer a los distintos cuadros secundarios en que se organice la instalación del edificio para una mejor racionalización de la distribución de la energía.

7.3.4 Las líneas de distribución de alimentación a los cuadros eléctricos secundarios se dispondrán sobre canaletas o bandejas, vistas o bajo falsos techos registrables, que discurrirán por pasillos, distribuidores o espacios fácilmente accesibles, conforme al REBT.

7.3.5 Los distintos cuadros eléctricos deberán señalizarse debidamente con indicación de los circuitos que se maniobran desde ellos. Se deberán localizar en lugares accesibles y situados cerca de las puertas de salida de los recintos donde se ubiquen.

7.3.6 Todos los cuadros eléctricos llevarán tapa y cerradura maestreada.

7.3.7 Los circuitos de alimentación desde los cuadros de mando y protección a los puntos de utilización se protegerán debidamente contra contactos indirectos y sobrecargas y discurrirán bajo tubo (corrugado o rígido según los casos) en instalación vista o en canalizaciones bajo falso techo o empotradas, siguiendo las especificaciones indicadas en el REBT. En los locales húmedos se tendrá en cuenta lo indicado en la ITC-BT-27.

7.3.8 En función del espacio en que se alojen los mecanismos receptores serán empotrables o de superficie. Las tomas de corriente dispondrán de toma de tierra y estarán debidamente protegidas en el caso de que se encuentren expuestas a la intemperie.

7.3.9 En los despachos, aula de formación, sala de guardia o transmisiones, sala de estar de personal y en los espacios donde pudiera ser requerido por la actividad que en ellos pueda desarrollarse deben preverse cajas equipadas que agrupen varias tomas eléctricas y conexiones para voz-datos. En general, serán cajas con dos bases de enchufes “Schuko” de 16 A (simples o dobles según los casos) y 2 tomas de V/D RJ-45 Categoría 6. Al menos dos de las bases de enchufes de cada caja deberán ir conectadas al SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpido). Se deben seguir los criterios de INPRO (Informática Provincial Diputación de Sevilla).

7.3.10 En el aula de formación se deben proyectar cajas o bloques ofimáticos que incluyan módulos con tomas USB (tipo A hembra), HDMI, SVGA, “Minijack” u otros conectores para audio y vídeo que permitan la instalación de elementos audiovisuales como proyectores, pantallas, pizarras digitales interactivas u otros receptores.

7.3.11 El armario RACK para la instalación de voz/datos debe instalarse, preferentemente, en local exclusivo convenientemente refrigerado. Alternativamente, podrá ubicarse en la sala de guardia o transmisiones en caso de ser de dimensiones reducidas.

7.3.12 En la nave de vehículos y, en su caso, en el hangar auxiliar se debe prever un número suficiente de tomas eléctricas, preferentemente con cables autorretráctiles montados en carretes sobre pared o techo, para alimentar los equipos y baterías de los vehículos. Las bases y clavijas serán tipo “Schuko” monofásicas y tipo “CETAC” monofásicas o trifásicas según los casos.

7.3.13 En zonas exteriores o expuestas, donde se requiera un determinado grado de protección, los conmutadores y tomas de corriente serán de tipo estanco.

7.3.14 En principio, y de acuerdo con el apartado 1 de la ITC-BT-28, un parque de bomberos no se considera local de pública concurrencia. Únicamente en el caso de una ocupación de más de 50 personas con presencia de público podría considerarse como local de reunión y trabajo susceptible de ser aplicada la ITC-BT-28. Será el criterio del proyectista el que determine su aplicación o no. No obstante, dadas las características especiales de un edificio de este tipo, se deberá proyectar una fuente de alimentación (por lo general un grupo electrógeno) como suministro complementario o de seguridad para permitir el funcionamiento de todas las instalaciones del edificio excepto la climatización y la ventilación. La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por el suministro procedente de la Empresa distribuidora, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal. Para cubrir el tiempo de entrada del grupo electrógeno y evitar los microcortes en la alimentación al sistema de telecomunicaciones se deberá prever la instalación de un SAI. Dado que para su mantenimiento hay que arrancarlo asiduamente, deberá ubicarse en un lugar de fácil acceso. En el caso de que dicho Grupo Electrónico haga funciones de bomba para las posibles Bies, deberá cumplir las condiciones de la UNE 23500:2018, apartado 6.4.7, es decir, ubicarse en local independiente y protegido.

7.3.15 Todos los circuitos y equipos de la instalación eléctrica estarán protegidos contra sobrecargas y sobretensiones. Igualmente, toda la instalación estará protegida contra contactos directos e indirectos. Todo ello de acuerdo con la normativa vigente.

7.3.16 Se proyectará una instalación de puesta a tierra mediante conductor enterrado horizontalmente con cable de cobre, picas o una combinación de ambos, dimensionada y diseñada según la normativa en vigor. Se debe conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

7.3.17 Se deberá incluir siempre un esquema unifilar en el que se representarán todos los componentes de la instalación con indicación de sus características principales: potencia, intensidad máxima admisible, sección y tipo de conductores, calibre de los elementos de protección, longitud de los circuitos y caída de tensión, etc.

7.3.18 En todo caso el proyectista justificará el cumplimiento de la ITC-BT-29 (Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión) en función del programa funcional del edificio y de los locales potencialmente peligrosos que puedan existir en las diferentes edificaciones. Los emplazamientos con atmósferas potencialmente peligrosas deberán clasificarse conforme al apartado 4 de la ITC-BT-29 (Clase I o II) y, en su caso, justificar su desclasificación. No son previsibles las de Clase II. Las reglas precisas para establecer zonas en emplazamientos de Clase I se establecen en la Norma UNE EN 60079-10.

7.3.19 En los locales donde se dispongan duchas, como en los aseos, vestuarios, descontaminación, etc. las instalaciones eléctricas se ejecutarán conforme a la ITC-BT-27 en función de la clasificación de los volúmenes especificados en el apartado 2 de la citada instrucción.

7.3.20 En los locales húmedos y mojados se deberán cumplir las condiciones especificadas en la ITC-BT-30.

Normativa estatal:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Guía Técnica de aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (carácter no vinculante).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Normativa autonómica:

- DECRETO 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.
- Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad (ENDESA Distribución).

7.4 ILUMINACIÓN:

7.4.1 La iluminación que se proyecte deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por el edificio y desarrollar en él sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud. Se deben cumplir, en particular, las disposiciones del anexo IV del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril.

7.4.2 Siempre que sea posible, los espacios contarán con iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

7.4.3 El hangar de vehículos de intervención contará con lucernarios u otros dispositivos que permitan siempre contar con abundante iluminación natural durante el día.

7.4.4 Se utilizarán elementos de control solar para evitar la radiación solar directa y el posible deslumbramiento en los espacios donde sea necesario por la actividad que se desarrolle en ellos.

7.4.5 Cuando se utilice iluminación localizada en algún puesto o zona de trabajo, es necesario proporcionar también una iluminación general, destinada a evitar desequilibrios de luminancia en el entorno visual.

7.4.6 Los niveles de iluminación interior considerados aceptables serán los establecidos en la norma UNE-EN 12464-1 y en la norma UNE-EN 12193. Como referencia, los niveles de iluminación mantenida considerados en los planos de trabajo de las distintas dependencias se indican en la siguiente tabla, junto a los valores indicativos para conseguir el necesario confort visual:

	Valores recomendados		
	E_m (lux)	URG	R_a
Oficinas y despachos	≥ 500	≤ 19	≥ 80
Aula de formación	≥ 300	≤ 19	≥ 80
Áreas de descanso	≥ 300	≤ 19	≥ 80
Salas de reunión	≥ 500	≤ 19	≥ 80
Gimnasio	≥ 300	≤ 22	≥ 80
Circulación y pasillos	≥ 150	≤ 25	≥ 80
Escaleras	≥ 150	≤ 25	≥ 80
Vestuarios y aseos	≥ 200	≤ 19	≥ 80
Almacenes materiales	≥ 100	≤ 25	≥ 80
Hangar	≥ 350	≤ 19	≥ 80

Siendo: E_m : Iluminancia mantenida / URG: Índice de Deslumbramiento Unificado / R_a : Índice de rendimiento de colores

(*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

7.4.7 En todo caso, la iluminancia mínima proporcionada por el alumbrado normal en las zonas de circulación interiores será de 100 lux, con un factor de uniformidad del 40%, de acuerdo con el apartado 1 del CTE DB SUA 4. Dispondrá de un sistema de control de encendido y apagado por detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado, según el apartado 2.3 del CTE HE 3. En los aparcamientos interiores, la iluminancia mínima será de 50 lux medida a nivel de suelo.

La iluminación deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- a) La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- b) Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- c) Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.
- d) Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- e) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

7.4.8 En caso de emplear una iluminación de acento localizada en una zona de trabajo mediante el aporte extra de iluminación se deberá mantener la siguiente relación entre el alumbrado general (A_g) y el alumbrado localizado (A_l):

$$A_g \geq 3 \vee A_l$$

7.4.9 Se recomienda que la relación entre el valor mínimo y el máximo de los niveles de iluminación existentes en el área del puesto donde se realiza la tarea sea superior a 0,8.

7.4.10 El nivel de iluminación en los alrededores debe estar en relación con el nivel existente en el área de trabajo. Se recomienda que dichos niveles no difieran en un factor mayor de cinco.

7.4.11 Se deberá especificar las características completas de las lámparas, indicando la temperatura de color de las mismas, de manera que se obtenga un rendimiento adecuado en color en relación con el flujo luminoso de la lámpara.

7.4.12 El color de la luz emitida por las lámparas debe ser adecuado para la noche y compatible con el color de la luz natural. Se adaptará a cada tipo de espacio según la actividad que se vaya a desarrollar en él:

- a) En las áreas de descanso de los bomberos como los dormitorios y las salas descanso serán preferibles temperaturas de color más bajas (<3.300 °K).
- b) En espacios de trabajo como despachos, aulas de formación, gimnasio u otros se emplearán lámparas cuya temperatura de color esté entre 3500 y 4500 °K.
- c) En otras zonas como almacenes, talleres de mantenimiento, hangar de vehículos, etc. pueden emplearse lámparas con temperaturas de color más altas (>4500 °K).

7.4.13 A pesar de su mayor coste inicial, se deben prever preferentemente lámparas tipo LED por las ventajas que pueden suponer a largo plazo: rápida respuesta al encendido y apagado, larga duración, robustez mecánica, reducido tamaño, bajo calentamiento y menor mantenimiento en general y, por supuesto, el ahorro energético. En caso de usar otro tipo de lámparas éstas serán siempre de bajo consumo.

7.4.14 Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

7.4.15 Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.

7.4.16 Cuando las luminarias se sitúen en espacios exteriores, poco protegidos o en condiciones de un alto grado de suciedad y difícil mantenimiento, serán de tipo estanco y con el grado de protección adecuado.

7.4.17 La instalación de alumbrado cumplirá que el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona y el valor de potencia instalada en el edificio a nivel global no superen los valores límite prescritos en los apartados 2.1 y 2.2 del DB-HE 3 del CTE, respectivamente.

7.4.18 El proyecto incluirá la justificación y verificación del cumplimiento de las exigencias contempladas en el DB-HE 3 del CTE. Se aportarán los cálculos lumínicos en base al apartado 4 del DB-HE 3, bien se hayan realizado manualmente o con aplicaciones informáticas que puedan establecerse como Documentos Reconocidos.

7.4.19 Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias en las condiciones indicadas en el apartado 2.3.b del DB-HE 3 del CTE.

7.4.20 Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

7.4.21 Se dispondrá un alumbrado de emergencia de evacuación y seguridad según la normativa vigente. Se preverá, como mínimo, en los espacios señalados en el apartado 2.1 del DB-SUA 4 del CTE. La posición y características de las luminarias y de la instalación deberá realizarse según los apartados 2.2 y 2.3 del DB-SUA 4 del CTE. La iluminación de las señales de seguridad cumplirá las condiciones indicadas en el apartado 2.4 del DB-SUA 4 del CTE.

7.4.22 Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

Normativa estatal:

- CTE DB-SUA 4 Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad, en su sección 4 de "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada", del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HE 3 Documento Básico Ahorro de Energía, en su sección 3 de "Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación", del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, en particular el Anexo IV Iluminación en los lugares de trabajo".
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

Parámetros de iluminación:

- UNE-EN 12464-1:2012. Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte I: Lugares de trabajo en interiores.
- UNE-EN 12464-2:2008. Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.
- UNE-EN 12193: 2009. Iluminación. Iluminación de instalaciones deportivas.

Recomendaciones:

- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo, del INSHT (carácter no vinculante).
- UNE 72112: 1985. Tareas visuales. Clasificación.
- UNE 72163: 1984. Niveles de iluminación. Asignación a tareas visuales.
- UNE-EN 15193: 2008. Eficiencia energética de los edificios. Requisitos energéticos para la iluminación.

7.5 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN:

7.5.1 Los sistemas proyectados para climatización y ventilación deben ser eficientes energéticamente y de bajo mantenimiento durante su vida útil, siempre dentro de unos costes razonables. Sus prestaciones, en cualquier condición de funcionamiento, deben estar lo más cercanas posible a su régimen de rendimiento máximo. Los equipos y las conducciones estarán aislados térmicamente según normativa. Estarán dotados de los sistemas de regulación y control necesarios para poder mantener las condiciones de diseño previstas. Incorporarán subsistemas que permitan el ahorro, la recuperación de energía y el aprovechamiento de energías residuales. Se aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

7.5.2 Las instalaciones proyectadas deberán ser seguras, y el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, deberá reducirse a límites aceptables. La exigencia de seguridad deberá justificarse de acuerdo con la IT 1.3 del RITE (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio) y sus modificaciones (según Real Decreto 238/2013, de 5 de abril).

7.5.3 Únicamente el edificio principal (administrativo y de guardia) tendrá instalación de climatización, no siendo necesaria en el hangar de vehículos de intervención, hangar auxiliar y hangar de equipos y mantenimiento, que irán dotados, en todo caso, de sistemas de ventilación. Estos espacios son locales que, en condiciones normales de funcionamiento, permanecen abiertos o, como en el caso de los almacenes de equipos, únicamente están ocupados de manera ocasional.

7.5.4 El diseño y cálculo de la instalación de climatización y ventilación debe realizarse según los criterios especificados en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas, el DB-HS 3 del CTE (en su caso) y la UNE-EN 13779:2008. El proyecto deberá contener justificación del cumplimiento de las exigencias de calidad térmica del ambiente, calidad del aire interior, calidad acústica e higiene de acuerdo con la IT 1.1 del RITE y sus modificaciones. Para ello contendrá de manera detallada datos de las zonas térmicas en que se divide el edificio, horarios de funcionamiento, ocupación, caudales de ventilación exigidos, calor sensible y latente aportados en las condiciones ambientales según normativa, los niveles de iluminación y de potencia de los equipos eléctricos previstos en cada zona, descripción de los cerramientos del edificio, etc. La documentación técnica de diseño y dimensionado de la instalación incluirá, al menos, lo indicado en el artículo 15 del RITE.

7.5.5 Las condiciones exteriores de proyecto podrán establecerse con ayuda de la Guía nº12 del IDEA, la norma UNE 100001: 2001 y la norma UNE 100014: 2004. Las condiciones interiores de

cálculo de temperatura operativa y humedad relativa se tomarán de acuerdo con el RITE (IT 1.1.4.1.2) en función de la actividad metabólica de las personas y de su grado de vestimenta.

7.5.6 En función de los datos anteriores se detallarán las cargas térmicas obtenidas para refrigeración y calefacción y los volúmenes de ventilación necesarios para cada uno de los diferentes sistemas, subsistemas y zonas en las que se haya dividido el edificio. Se describirán los sistemas y equipos de climatización y ventilación elegidos, con indicación de sus características y prestaciones.

7.5.7 La instalación cumplirá el DB-HR del CTE para garantizar la calidad del ambiente acústico y el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía. En función de la localidad y de las ordenanzas municipales que regulen la protección acústica, el proyectista deberá determinar si es preceptivo incorporar al proyecto un estudio acústico que justifique el cumplimiento de las condiciones requeridas a los equipos productores de ruidos y vibraciones previstos.

7.5.8 Las instalaciones térmicas proyectadas deben cumplir las exigencias y limitaciones de eficiencia energética de acuerdo con la IT 1.2 del RITE (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio) y sus modificaciones (según Real Decreto 238/2013, de 5 de abril). En cualquier caso, los sistemas previstos deben ser viables técnica, medioambiental y económicamente viables para el clima y las características del entorno donde se encuentre el parque proyectado.

7.5.9 La climatización de los diferentes espacios susceptibles de acondicionamiento deberá poder individualizarse por recintos, permitiendo siempre la gestión y el control individualizado. Las instalaciones estarán dotadas de sistemas de control automático para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

7.5.10 Preferentemente, dadas sus características de eficiencia energética, fácil instalación, mantenimiento económico y control optimizado, se aconsejan equipos generadores de calor y frío de expansión directa y volumen de refrigerante variable VRF (o VRV) con tecnología “inverter” (que permiten regular el régimen de giro del compresor para adaptarse a la demanda), donde cada unidad exterior alimenta a múltiples unidades interiores a través de tuberías de cobre aisladas. En función del presupuesto disponible se podrá optar por un sistema de dos o tres tubos, con el fin de poder suministrar desde una misma máquina exterior, en el segundo caso, aire frío y caliente simultáneamente en función de las condiciones requeridas en cada local dependiendo de las condiciones ambientales.

7.5.11 Se elegirán siempre equipos de alta eficiencia energética, con los valores más altos posibles de SEER (factor de eficiencia energética estacional) y SCOP (coeficiente de rendimiento estacional) de acuerdo con el presupuesto disponible.

7.5.12 En cualquier caso, los equipos proyectados serán de funcionamiento silencioso, tanto las unidades exteriores como las interiores.

7.5.13 A criterio del proyectista, y dependiendo del diseño elegido de techos, las unidades interiores podrán ser de tipo “cassette” integradas en el falso techo u ocultas bajo éste. En este último caso la distribución del aire acondicionado se hará a través de conductos de fibra aislados hasta las rejillas terminales de impulsión o difusores y desde las rejillas de retorno hasta la unidad interior. Los conductos de distribución procedentes de las tomas exteriores de aire serán también de fibra con el aislamiento suficiente.

7.5.14 En todo caso, las unidades interiores serán fácilmente accesibles para la limpieza de los filtros y el mantenimiento de los equipos. Para ello se preverán techos modulares desmontables o trampillas incorporadas en el falso techo fácilmente operables.

7.5.15 En general, tanto los conductos de climatización para distribución de aire de impulsión y retorno como los plenums serán de sección rectangular. En interiores, normalmente bajo falso techo, estarán compuestos por paneles rígidos de fibra de vidrio de alta densidad con acabado superficial de papel de aluminio en la cara exterior y un tejido neto de vidrio reforzado de color negro que combine una buena absorción acústica con una elevada resistencia mecánica (según UNE-EN 13403). En exteriores, los conductos serán de chapa de acero galvanizado aislada y recubiertos de chapa de aluminio. Las tuberías de refrigerante que discurran por el exterior también irán revestidas de chapa de aluminio.

7.5.16 Las conexiones flexibles entre conductos y unidades terminales, que se colocarán totalmente desplegadas y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE-EN 13180, no deben tener una longitud mayor de 1,5 metros.

7.5.17 Se deberán tener en cuenta en el proyecto los cruces de conductos de la instalación de climatización y ventilación, entre sí y con el resto de instalaciones. Para ello, la altura del espacio entre el falso techo y el forjado deberá ser suficiente y con la holgura necesaria en función de las secciones de conductos previstas.

7.5.18 En las zonas climatizadas la ventilación con aporte de aire desde el exterior se realizará siempre con recuperadores de calor para un mayor ahorro energético.

7.5.19 Las rejillas de impulsión o difusores serán de aluminio (anodizado plata mate o lacado blanco, según criterio del proyectista), con regulación y baja emisión sonora.

7.5.20 Las rejillas de retorno y extracción de aire serán de aluminio (anodizado plata mate o lacado blanco, según criterio del proyectista) y baja emisión sonora.

7.5.21 Los recintos no climatizados como los aseos, vestuarios, almacén de equipos y trajes de intervención, salas de lavado de equipos, oficinas de limpieza u otros análogos irán dotados siempre de una instalación de ventilación y extracción de aire. Los conductos se proyectarán de acero galvanizado de sección circular e irán dotados, en su caso, de compuertas antirretorno para evitar la entrada de olores, corrientes de aire y evitar las fugas de ventilación cuando el extractor no funcione. Se recomiendan extractores en línea helicentrífugos de bajo perfil, alto rendimiento y bajo consumo, por su flexibilidad de ubicación y fácil mantenimiento. Deberán ser ultrasilenciosos con el fin de evitar molestias por ruido excesivo, contar con grado de protección, al menos, IP44 y con velocidad regulable. Los sombreretes de las salidas en cubierta irán dotados de viseras antilluvia.

7.5.22 Se debe prever, en su caso, un conducto para la evacuación de humos de cocción a través de la campana extractora ubicada en la cocina y con salida a cubierta. Los sombreretes en cubierta irán dotados de viseras antilluvia.

7.5.23 Tanto el hangar de vehículos de intervención como el hangar auxiliar, en su caso, estarán dotados de sistemas de extracción de humos procedentes de los escapes de los vehículos (fundamentalmente monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno) con salida a cubierta. Existen varios sistemas de extracción y filtrado de estos gases, aunque preferiblemente se realizará mediante mangueras terminadas en boqueroles de conexión directa y hermética a los tubos de escape y que se conectan mediante raíles al sistema de conductos de extracción ubicado en el techo. En todo caso deberá cumplirse el Anexo II del RSCIEI y el RIPCI (Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo).

7.5.24 En caso de proyectarse un garaje de aparcamientos para otros vehículos deberán cumplirse las especificaciones indicadas en el DB-HS 3 del CTE, en particular el apartado 3.1.4 “Aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio”. El sistema de ventilación podrá ser natural o mecánica según las condiciones señaladas en los apartados 3.1.4.1 y 3.1.4.2 respectivamente. En caso de proyectar medios de ventilación mecánica, en los aparcamientos que excedan de cinco plazas o de 100 m² útiles debe disponerse un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente el o los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario. Se tendrán en cuenta los caudales de ventilación mínimos de la tabla 2.2 del DB-HS 3 del CTE.

7.5.25 Todas las unidades de climatización y ventilación, tanto en exteriores como en interiores, deben incorporar apoyos o amortiguadores antivibratorios elásticos de baja frecuencia, que deben cumplir la norma UNE 100153 IN. Cuando los equipos no posean una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba se colocarán sobre una bancada de inercia, que deberá apoyarse en la estructura del edificio sobre elementos antivibratorios.

7.5.26 Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

7.5.27 En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

Normativa estatal:

- CTE DB-HE 0 Documento Básico Ahorro de Energía, en su sección 0 de “Limitación del consumo energético”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HE 1 Documento Básico Ahorro de Energía, en su sección 1 de “Limitación de la demanda energética”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HE 2 Documento Básico Ahorro de Energía, en su sección 2 de “Rendimiento de las instalaciones térmicas”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HS 3 Documento Básico de Salubridad, en su sección 3 de “Calidad del aire interior”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SI Documento Básico Seguridad en caso de incendio, en particular su sección SI 1 “Propagación interior”, del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-HR Documento Básico Seguridad de Protección frente al ruido, en particular sus apartados 2.3 y 3.3 “Ruido y vibraciones de las instalaciones”, del Código Técnico de la Edificación.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, en particular el Anexo III “Condiciones ambientales en los lugares de trabajo”.

Normativa autonómica:

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión integral de la Calidad ambiental (GICA).
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética

Recomendaciones:

- UNE-EN 13779: 2008. Ventilación de edificios no residenciales.
- UNE 100001: 2001. Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- UNE 100014: 2004. Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.
- Guías Técnicas del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) de ahorro y eficiencia energética en climatización.

7.6 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

7.6.1 El proyecto debe contemplar la documentación gráfica y escrita necesaria para describir la instalación contra incendios y justificar el cumplimiento íntegro de la normativa vigente que debe cumplir el edificio proyectado. Contendrá una memoria para justificar, en su caso, cada una de las normas aplicables, tanto el cumplimiento del CTE DB SI como el RSCIEI, además de otra normativa que le pueda ser de aplicación. Se incluirán planos de seguridad contra incendios, tanto activa como pasiva, con indicación de los distintos sectores, locales de riesgo especial, orígenes y recorridos de evacuación considerados, instalaciones contra incendios proyectadas, etc.

7.6.2 En función del caso concreto, y en base a la especial naturaleza de este tipo de edificios podrá ser necesario aplicar el CTE DB SI (Documento Básico Seguridad en caso de incendio, del Código Técnico de la Edificación) o el RSCIEI (Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), además del RIPCI (Reglamento de instalaciones de protección contra incendios) y otras reglamentaciones específicas⁽¹⁾, a distintas partes del edificio.

Propagación interior:

7.6.3 En general, salvo justificación en contrario, los parques de bomberos estarán divididos en dos sectores diferenciados⁽²⁾:

Sector 1. Zona administrativa y de guardia, en el que es de aplicación el CTE DB SI.

Sector 2. Hangar de vehículos de intervención y otros anejos (de uso industrial o almacenes), en el que se aplicará el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

7.6.4 Los elementos separadores entre ambos sectores deberán cumplir ambas normas, tomándose en todo caso el valor más exigente. Por un lado deben cumplir las condiciones de la tabla 1.2 del CTE DB SI y, por otro, los valores de la tabla 2.2 del RSCIEI (art. 5.1), que se tomarán en función del tipo de caracterización que se haga por su configuración y ubicación con relación a su entorno y por su nivel de riesgo intrínseco. En principio, y dadas las características habituales de este tipo de edificios, la resistencia al fuego exigida en este caso no será menor que EI 120 (REI 120 en caso de que el elemento tuviera función portante). No obstante, podrían adoptarse otros métodos alternativos y procedimientos de cálculo, de reconocida solvencia, como el “tiempo equivalente de exposición al fuego” conforme al apartado 2 del Anejo SI B para determinar la resistencia y estabilidad al fuego que cumplan las exigencias.

7.6.5 Se debe tener en cuenta la resistencia exigible al fuego de la cubierta del hangar en la franja de 1 metro de acometida del elemento compartimentador entre sectores de incendios con aquella, según el artículo 5.4 del Anexo II del RSCIEI.

7.6.6 La comunicación entre ambos sectores (uso administrativo y uso aparcamiento) deberá hacerse a través de un vestíbulo de independencia, de acuerdo con lo indicado en la tabla 1.1 del

CTE DB SI. Según las condiciones indicadas en el Anejo SI A y la tabla 1.2 del CTE DB SI 1, entre otras:

- Resistencia al fuego de paredes y techos: EI 120
- Resistencia al fuego de puertas: EI₂ t-C5, siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas^{(3) (4)}.

7.6.7 En caso de existir huecos acristalados en el elemento compartimentador entre sectores deberá asegurarse que se mantiene la compartimentación, con el grado de resistencia exigido según normativa, con sistemas debidamente homologados (cortinas o persianas cortafuegos automatizadas, vidrios. Por su elevado precio, se reducirá al mínimo indispensable la apertura de dichos huecos, que deberá ser debidamente justificada.

7.6.8 Se debe comprobar la existencia o no de locales y zonas de riesgo especial, debiendo aparecer claramente definidos en la planimetría. En caso de existir, deben cumplir las exigencias del apartado 2 del CTE DB SI 1, en su caso.

7.6.9 Se mantendrá la compartimentación entre sectores de incendios tanto en los espacios ocultos como en los pasos de instalaciones (según el apartado 3 del CTE DB SI 1 y artículo 5.7 del Anexo II del RSCIEI, en cada caso).

7.6.10 Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego establecidas según la normativa aplicable en cada caso (apartado 4 del CTE DB SI 1 y apartado 3 del Anexo II del RSCIEI).

Propagación exterior:

7.6.11 El proyecto debe cumplir y justificar las exigencias de la norma aplicable en cada caso para las medianerías, fachadas y cubiertas del edificio (CTE DB SI 2 o apartado 5 del Anexo II del RSCIEI).

Evacuación de ocupantes:

Según CTE DB SI:

7.6.12 En las partes del edificio donde deba aplicarse el CTE DB SI 3 (zona administrativa y de guardia) el cálculo de ocupación se hará 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, de acuerdo con la tabla 2.1 del apartado 2 del CTE DB SI 3.

7.6.13 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.

7.6.14 El número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación se proyectará según las exigencias de la tabla 3.1 del apartado 3 del CTE DB SI 3. Las consideraciones para el cómputo de longitud máxima admisible de los recorridos de evacuación y para determinar los orígenes de evacuación deben cumplir el Anejo SI A del CTE DB SI ⁽⁵⁾.

7.6.15 La disposición de salidas habrá que realizarla teniendo en cuenta, entre otras consideraciones, que una salida de planta puede ser *“una puerta de paso, a través de un vestíbulo de independencia, a un sector de incendio diferente que exista en la misma planta, siempre que el sector inicial tenga otra salida de planta que no conduzca al mismo sector alternativo”* (Anejo SI A del CTE DB SI), debiéndose cumplir además la condición de superficie suficiente y de no confluencia de la evacuación del sector alternativo con el sector inicial indicadas en el Anejo SI A. La justificación de las hipótesis de bloqueo y de evacuación secuencial o simultánea deben hacerse conforme al apartado 4 del CTE DB SI 3 y al Anejo SI A.

7.6.16 El dimensionado de los medios de evacuación, de acuerdo con los criterios de asignación de ocupantes preceptivos, se realizará según el apartado 4 CTE DB SI 3.

7.6.17 En las condiciones normales de un edificio de este tipo, con alturas por debajo de 14,00 metros, no es preciso que las escaleras sean protegidas. Por ello, dada la naturaleza de un parque de bomberos, en que los tiempos de respuesta ante una llamada de emergencia son fundamentales, no se compartimentarán en ningún caso, salvo cuando sea necesario proyectar una planta bajo rasante destinada a uso aparcamiento (especialmente protegida) o a otro uso (según tabla 5.1 del CTE DB SI).

7.6.18 Las puertas para vehículos, ya sean manuales o motorizadas, no son válidas por sí mismas como elementos de evacuación. No obstante, dichos portones pueden contener una puerta peatonal válida para dicha evacuación si, conforme a SUA 2-1.2.3, tienen marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1 y su instalación, uso y mantenimiento se realiza conforme a la norma UNE-EN 12635.

7.6.19 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. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas (apartado 6 CTE DB SI 3) ⁽⁶⁾.

7.6.20 Se evitarán en todo caso las puertas giratorias o las puertas peatonales automáticas, por su elevado coste y mantenimiento. Para mantener las condiciones ambientales interiores del

edificio administrativo podrá emplearse como cortavientos un vestíbulo con doble puerta en el acceso principal.

7.6.21 Los medios de evacuación se señalizarán conforme al apartado 7 del CTE DB SI 3 y a la norma UNE 23034:1988. Las señales serán visibles incluso en caso de fallo del suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

7.6.22 Se cumplirán además las disposiciones mínimas para la señalización de seguridad y salud en el trabajo según el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

7.6.23 En caso de proyectar un sótano de aparcamientos para vehículos vinculados al uso administrativo, se deberá proyectar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad, que cumplirá las condiciones señaladas en el apartado 8 del CTE DB SI 3.

Según RSCIEI ⁽⁷⁾:

7.6.24 En las partes del edificio donde deba aplicarse el RSCIEI (hangar de vehículos y espacios complementarios) el cálculo de ocupación, el número y disposición de salidas, la longitud admisible de los recorridos de evacuación y el dimensionamiento y protección de salidas, pasillos y escaleras se hará de acuerdo con el apartado 6 del Anexo II del RSCIEI.

7.6.25 Según el Anexo II del RSCIEI, los medios de evacuación se señalizarán conforme al apartado 7 del CTE DB SI 3 y a la norma UNE 23034:1988. Las señales serán visibles incluso en caso de fallo del suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003. Se cumplirán además las disposiciones mínimas para la señalización de seguridad y salud en el trabajo según el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

7.6.26 La eliminación de los humos y gases de la combustión, y con ellos el calor generado, del hangar de vehículos de intervención y, en su caso, del hangar auxiliar, se proyectarán según el apartado 7 del Anexo II del RSCIEI y el RIPCI. Para la extracción de los humos procedentes de los escapes de los vehículos se proyectarán, preferentemente, mangueras terminadas en boqueroles de conexión directa y hermética a los tubos de escape y que se conectan mediante raíles al sistema de conductos de extracción ubicado en el techo.

7.6.27 Los sistemas de almacenaje y las instalaciones técnicas de servicios (eléctricos, equipos de aire comprimido, etc.) que se prevean en proyecto cumplirán el apartado 8 y 9, respectivamente, del Anexo II del RSCIEI.

Instalaciones de protección contra incendios:

Según CTE DB SI:

7.6.28 En las partes del edificio donde deba aplicarse el CTE DB SI 3 (zona administrativa y de guardia) el edificio deberá disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios indicados en la tabla 1.1 del apartado 1 del CTE DB SI 4. 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 RIPCI (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.

7.6.29 En general, para un parque de bomberos de las características habituales, se preverán al menos:

- Extintores portátiles de eficacia 21A-113B (Polvo ABC, 6 kg) a 15 metros de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación y en zonas de riesgo especial (en caso de existir, por ejemplo, un local destinado a cuadro general eléctrico de mando y protección o sala para el grupo electrógeno), ubicados en el exterior del local o zona y próximo a la puerta de acceso. Junto al cuadro general eléctrico, en el exterior del armario o local, se colocará un extintor de CO₂. Todos los extintores cumplirán los requisitos del Anexo I (Sección 1ª-4) del RIPCI.
- Independientemente de su superficie, por su bajo coste y alta eficacia en caso de incendio, sistemas de detección ⁽⁸⁾ y alarma ⁽⁹⁾. Deberán cumplir los requisitos del Anexo I (Sección 1ª-1) del RIPCI. El sistema dispondrá de pulsadores manuales.
- Sistema de alumbrado de emergencia y señalización, según lo prescrito en el apartado 2 del CTE DB SI 4. Deberá cumplir los requisitos del Anexo I (Sección 1ª-15 y Sección 2ª, respectivamente) del RIPCI.
- En caso de que el proyecto del parque incorpore un aparcamiento (no abierto) vinculado al uso administrativo, sistema de control del humo de incendio según las condiciones del apartado 8 del CTE DB SI 3. Se cumplirá, además, el Anexo I (Sección 1ª-13) del RIPCI.
- Cualquier otra instalación que pudiera ser preceptiva según la normativa.

7.6.30 Todos los medios de protección contra incendios de utilización manual deben señalizarse mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1. Su tamaño dependerá de la distancia del observador, de acuerdo con lo indicado en el apartado 2.1 del CTE DB SI 4. Cumplirán las condiciones prescritas en el Anexo I (Sección 2ª) del RIPCI.

7.6.31 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

7.6.32 Como mínimo, todas las zonas y elementos del edificio indicados en el apartado 2.1 del DB SUA 4 del CTE contarán con alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, aseguren la iluminación de dichos espacios hasta las salidas con el fin de garantizar la seguridad de las personas que evacúen una zona y permitir la identificación de los equipos y medios de protección existentes, según el Anexo I (Sección 1ª-15) del RIPCI y el REBT.

Según RSCIEI ⁽⁷⁾:

7.6.33 En las partes del edificio donde deba aplicarse el RSCIEI (hangar de vehículos y espacios complementarios) se proyectarán, como mínimo, las instalaciones de protección contra incendios requeridas en el Anexo III del RSCIEI, que cumplirán, además, las condiciones indicadas en el RIPCI.

7.6.34 En general, para un parque de bomberos de las características habituales, se preverán al menos:

- Extintores portátiles de eficacia 21A-113B (Polvo ABC, 6 kg) a 15 metros de recorrido, como máximo, desde todo origen de evacuación y en zonas de riesgo especial (en caso de existir). Todos los extintores cumplirán los requisitos del Anexo I (Sección 1ª-4) del RIPCI.
- Sistemas de detección ⁽⁸⁾ y alarma ⁽⁹⁾. Deberán cumplir los requisitos del Anexo I (Sección 1ª-1) del RIPCI. El sistema dispondrá de pulsadores manuales.
- Un hidrante contra incendios de doble boca en el exterior del hangar, fácilmente accesible para el llenado de los camiones, o red de hidrantes enterrados en arquetas ubicadas en el exterior del hangar, junto a las puertas de vehículos (uno cada dos vanos). Deberán cumplir los requisitos del Anexo I (Sección 1ª-3) del RIPCI.
- En caso de proyectar una torre de prácticas, una columna seca de doble boca con tomas en cada planta para entrenamiento de los bomberos. Se cumplirá el Anexo I (Sección 1ª-6) del RIPCI.
- Sistema de bocas de incendio equipadas si se cumplen las condiciones señaladas en el apartado 9 del Anexo III del RSCIEI. Deberán cumplir los requisitos del apartado 9.2 del Anexo III del RSCIEI y el Anexo I (Sección 1ª-5) del RIPCI.

- Sistema de abastecimiento de agua contra incendios (“red de agua contra incendios”) para dar servicio, en su caso, a la red de hidrantes y columna seca de la torre de prácticas; y, si fuera preceptivo, a las bocas de incendio equipadas, en las condiciones de caudal, presión y reserva adecuados para cada caso. Deberá cumplir los requisitos del Anexo I (Sección 1ª-2) del RIPCI.
- Sistema de alumbrado de emergencia y señalización, según lo prescrito en los apartados 16 y 17, respectivamente, del Anexo III del RSCIEI. Deberá cumplir los requisitos del Anexo I (Sección 1ª-15 y Sección 2ª, respectivamente) del RIPCI.
- Sistema de extracción de humos, detectores de CO y central. Se cumplirá el Anexo I (Sección 1ª-13) del RIPCI.
- Cualquier otra instalación que pudiera ser preceptiva según la normativa.

Intervención de los bomberos ⁽¹⁰⁾:

7.6.35 Casi con toda seguridad, la altura de evacuación descendente de un parque de bomberos de este tipo no se mayor de 9 metros. Por tanto, en principio, no será necesario aplicar las condiciones de aproximación y entorno incluidas en el CTE DB SI 5 y en el Anexo II del RSCIEI. No obstante, se justificará su no aplicación en la memoria del Proyecto.

Resistencia al fuego de la estructura:

7.6.36 Los elementos estructurales del edificio deberán cumplir, de manera justificada, los valores mínimos de resistencia o estabilidad al fuego indicados en la Sección SI 6 del CTE DB SI y en el Anexo II del RSCIEI, dependiendo de la normativa que sea de aplicación a cada parte del mismo. Para su justificación podrán emplearse los valores establecidos en los citados documentos o procedimientos de cálculo, analítico o numérico, de reconocida solvencia o justificada validez.

Notas:

- (1) Según el Ministerio de Fomento: “A efectos de aplicar el DB SI o el RSCIEI, lo relevante no es si un edificio es una “nave industrial”, ya sea desde el punto de vista urbanístico o desde el constructivo, sino si la actividad principal del establecimiento implantado en ella es o no industrial, conforme a la definición que el citado reglamento hace de dicha actividad”. “En general, a los establecimientos en los que haya frecuente movimiento de los vehículos (excepto en caso de transporte de mercancías) se les debe aplicar el DB SI, como uso Aparcamiento, cuando no haya presencia de Público, o como uso Pública Concurrencia, en caso contrario. A los establecimientos en los que los vehículos están normalmente almacenados o aparcados con escasa movilidad se les debe aplicar el “Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales” (RSCIEI). Este es el caso de un parque de bomberos, donde los vehículos permanecen estacionados la mayor parte del tiempo en espera de una llamada de emergencia.

De acuerdo con la consulta 702 sobre reglamentación aplicable a parques de bomberos elevada al Ministerio de Fomento (Subdirección General de Arquitectura y Edificación. Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo): “¿A un Parque de Bomberos con nave para vehículos y edificio administrativo y residencial de guardias (para bomberos) anexo le es aplicable el RSCIEI a la nave y el DB SI al edificio?” la respuesta es “SI”.

Según la tabla 1.1 (Condiciones de compartimentación en sectores de incendio) del CTE DB SI 1, En general:

- **Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites:**
 - Zona de uso Aparcamiento cuya **superficie construida exceda de 100 m²**.
 - **Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia.**
- **Aparcamiento:**
 - **Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia.**

Según el artículo 3.2 del RSCIEI sobre Compatibilidad reglamentaria: “Cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios, o una normativa equivalente, **los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa cuando superen los límites indicados a continuación:**

- a) Zona comercial: superficie construida superior a 250 m2.
- b) **Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m2.**
- c) Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- d) Archivos: superficie construida superior a 250 m2 o volumen superior a 750 m3.
- e) Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m2 o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- f) Biblioteca: superficie construida superior a 250 m2.
- g) Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Las zonas a las que por su superficie sean de aplicación las prescripciones de las referidas normativas deberán constituir un sector de incendios independiente.

- (2) No obstante, siempre deberá establecerse la sectorización en función del caso concreto y según las características propias de cada proyecto, de acuerdo con la normativa aplicable.

- (3) Habrá que tener en cuenta que “los **sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego** deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo”. Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNE-EN 1158:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo” (Apartado V.3 del CTE DB SI), siendo de aplicación la norma UNE 23740-1. Los informes de clasificación de puertas resistentes al fuego deben ser únicos para el conjunto.
- (4) En caso de emplear retenedores en las puertas cortafuegos habrá que considerar que “las **puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta** deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo” (Apartado V.4 del CTE DB SI).
- (5) Según el Anejo SI A del CTE DB SI, habrá que tener en cuenta que: “Los recorridos que tengan su origen en zonas habitables o de uso Aparcamiento no pueden atravesar las zonas de riesgo especial definidas en SI 1.2. **Un recorrido de evacuación desde zonas habitables puede atravesar una zona de uso Aparcamiento o sus vestíbulos de independencia, únicamente cuando sea un recorrido alternativo a alguno no afectado por dicha circunstancia**”.
- (6) Según el apartado 6.2 del CTE DB SI 3, “se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009”. En un parque de bomberos se puede considerar que la mayoría de los ocupantes están familiarizados con el edificio.
- (7) El 29 de septiembre de 2006 quedó derogada la NBE/CPI96, por lo que se deberá aplicar, en sustitución de la misma, el Código Técnico de la Edificación (CTE) “Seguridad en caso de incendio” (SI).
- (8) Los detectores serán, en general, ópticos de humos. En la cocina se colocarán detectores termovelocimétricos convencionales. El elemento sensible del detector no debe quedar por encima (empotrado) de la línea del techo o cubierta. Deberán cumplir la norma UNE 23007-14:2014.
- (9) El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Los dispositivos visuales de alarma requeridos deben cumplir con lo establecido en la norma UNE-EN 54-

23. La norma UNE 23007-14:2014 contempla las condiciones necesarias de planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento del sistema.

- (10) Según el apartado II (Ámbito de aplicación) del DB SI, “el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son de obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

Normativa estatal:

- CTE DB-SI Documento Básico Seguridad en caso de incendio (secciones SI 1 a SI 6), del Código Técnico de la Edificación.
- CTE DB-SUA 4 Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad, en su sección 4 de “Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada”, del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (carácter no vinculante).
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- REAL DECRETO 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE núm. 55 de 5 de Marzo de 2005.
- Normas UNE, UNE-EN y UNE-EN ISO de aplicación.

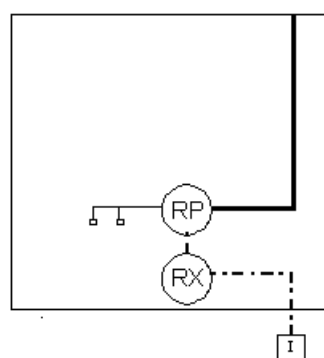
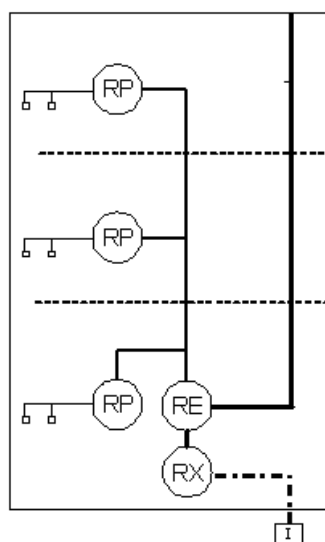
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

7.7 INSTALACIONES ESPECIALES. VOZ Y DATOS:

7.7.1 El parque de bomberos estará dotado del equipamiento necesario para tener acceso a cualquier tipo de servicio de comunicación, si bien, por tratarse de un único usuario, no será de aplicación Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. Por ello, no es necesario un proyecto específico de telecomunicaciones.

7.7.2 Desde el punto de entrada general del edificio se conectará con el armario de distribución alojado en un local o espacio destinado a tal fin, desde el cual se distribuirá por bandejas con el armario Rack y con la centralita telefónica.

7.7.3 Dependiendo de la configuración del edificio administrativo del parque de bomberos, del número de plantas y de la distribución de locales a los que será necesario llegar con la red de voz-datos, el diseño y la situación de los distintos elementos podrá variar para asegurar siempre la instalación más eficiente posible, pudiendo variar tanto el subsistema de cableado troncal de edificio (backbone) como los subsistemas de cableado horizontales.



Esquema con repartidores de planta

Esquema con 1 repartidor planta/edificio

Subsistema horizontal:

7.7.4 En principio, por la sencillez de la red prevista para el tipo de edificio de que se trata, es previsible que exista, como máximo, un solo repartidor de planta desde los que partan los enlaces hasta las tomas de telecomunicaciones. En la mayoría de los casos, será un único armario Rack el que haga la función de repartidor de edificio y de planta al mismo tiempo.

7.7.5 En caso de disponer de repartidores de planta, estos se dimensionarán según los siguientes criterios:

- 1 unidad de armario cada 24 tomas de usuario.
- 1 pasahilos por cada 24 tomas de usuario.
- 1 unidad de armario por cada 50 usuarios para el panel telefónico.
- 1 unidad de armario por cada 24 tomas de datos para la electrónica de red.
- 1 unidad de armario por cada 12 enlaces de fibra óptica (24 fibras).
- 1 unidad de armario por cada regleta de enchufes.
- 30% de reserva.

7.7.6 Para el dimensionado de los repartidores de edificio, siendo el caso más habitual para este tipo de parque de bomberos que sea el único del edificio, será aconsejable prever:

- 1 unidad de armario por cada pasahilos.
- 1 pasahilos por cada 24 tomas de usuario.
- 1 unidad de armario por cada 50 extensiones de telefonía analógica o digital para enlace con los repartidores de planta, en caso de existir.
- 1 unidad de armario por cada 50 extensiones de telefonía analógica o digital para enlace para conexión con la centralita.
- 1 unidad de armario por cada 12 enlaces de fibra óptica (24 fibras).
- 1 unidad de armario por cada 8 enlaces de fibra para alojar la electrónica de red.
- 1 unidad de armario por cada regleta de enchufes.
- 30% de reserva.

7.7.7 Como mínimo deben preverse tomas de telecomunicaciones a la sala de control y comunicaciones (guardia), los despachos, salas de reuniones, dormitorios, sala de estar y comedor, aula de formación, gimnasio y una toma en el hangar de vehículos de intervención.

7.7.9 El armario principal será tipo Rack de 19" (fondo mínimo 800 mm y ancho mínimo 600 mm) para el alojamiento de servidores, routers, switching, SAIs, paneles de parcheo (patch panels), cableado, etc. La altura dependerá de los equipos que se prevean instalar, teniendo en cuenta que la altura estándar son 42 U. Se usará también para albergar, en su caso, los grabadores de videovigilancia y las bandejas de conexiones de fibra óptica para la distribución del cableado de fibra. Contará con puerta acristalada en el frontal, puerta metálica microperforada trasera y cerraduras de seguridad en ambas. Para asegurar una adecuada ventilación y disipación del calor emitido por los equipos deberá preverse espacio suficiente entre los laterales y el fondo del armario respecto a los equipos que previsiblemente vayan a ser instalados. Para realizar las

asignaciones en el repartidor se dispondrán latiguillos de parcheo y/o puentes de diferentes longitudes y terminados con conectores RJ45.

7.7.10 El espacio o local donde se instale el armario Rack debe mantenerse a una temperatura controlada entre 18° y 24° y una humedad relativa entre el 30% y 55%.

7.7.11 La red de cableado estructurado se realizará con cables de 4 pares trenzados sin apantallar UTP categoría 6 (Clase E hasta 250 MHz) o 6A (Clase E_A hasta 500 MHz) y calibre 22 AWG a 24 AWG (de acuerdo con las especificaciones indicadas por ANSI/TIA-568-B.2-1), según criterio del proyectista y según el presupuesto disponible. En general, se utilizará el esquema de conexión T568B en cada uno de los extremos del cableado.

7.7.12 Preferentemente, discurrirá visto por bandejas (bajo falso techo o vistas, según los casos) por pasillos y distribuidores y bajo tubo corrugado empotrado en estancias. Se deberán mantener las distancias reglamentarias con el resto de instalaciones para evitar interferencias. En el caso de cableado UTP con líneas eléctricas sin apantallar serán:

	Distancia mínima de separación
Sin divisor o divisor no metálico	200 mm
Divisor de aluminio	100 mm
Divisor de acero	50 mm

7.7.13 No será necesario separar el cableado en los últimos 15 metros más cercanos al puesto de trabajo.

7.7.14 Según el tipo de cableado, los protocolos de transmisión soportados son:

- Categoría 6:
 - o Clase de desempeño del cableado: E
 - o Protocolos:
 - Protocolos 2: protocolos con funcionalidad garantizada para la categoría 6A: Ethernet 10GBASE-T, Fibre Channel 2 Gbit/s, Fibre Channel 4 Gbit/s, Multimedia distribution.
- Categoría 6A:
 - o Clase de desempeño del cableado: E_A
 - o Protocolos:
 - Protocolos 1: protocolos con funcionalidad garantizada para la categoría 5: Ethernet 10BASE-T, Ethernet 100BASE-TX, Ethernet 1000BASE-T, Fibre Channel 1 Gbit/s, Firewire 100 Mbit/s, PoE Type 1, PoE Type 2, PoE Type 3, PoE Type 4
 - Protocolos 2: protocolos con funcionalidad garantizada para la categoría 6A: Ethernet 10GBASE-T, Fibre Channel 2 Gbit/s, Fibre Channel 4 Gbit/s, Multimedia distribution.
 - FC 100 MByte/s
 - Ethernet 2,5GBASE-T

- Ethernet 5GBASE-T

7.7.15 La distribución del cableado debe poder acomodarse a los cambios del cableado y permitir futuras ampliaciones. Para ello, las bandejas se ocuparán como máximo a un 50% y los tubos a un 70%, siendo su sección más pequeña de 20 mm.

7.7.16 Los cables de cuatro pares tendrán cubiertas libres de halógenos y serán de baja emisión de humos (LSHZ).

7.7.17 La distancia máxima (longitud mecánica) entre la toma de usuario (roseta) y el conector ubicado en el armario repartidor de planta (enlace permanente) será de 90 metros. Por ello, se recomienda que la posición del armario principal o, en su caso, el repartidor de planta se localicen de manera centrada en la planta del edificio. La posición, si es posible, será la misma en las distintas plantas.

7.7.18 Para el tamaño del repartidor se considerará la suma total de tomas de telecomunicaciones de la planta (o del edificio, según el caso), que serán al menos:

- o 1 toma doble, como mínimo, por cada usuario previsto en sala de guardia más 1 toma doble adicional.
- o 2 tomas dobles por despacho (mesa trabajo y mesa reuniones).
- o 1 toma doble por cada 10 m² útiles o fracción en dormitorios y en cocina-comedor-estar.
- o 1 toma doble en cada sala de reuniones, la sala de recepción (en su caso), el gimnasio y el hangar.
- o 1 toma simple para un punto de acceso inalámbrico por cada 200 m².
- o 1 toma doble por cada dos puestos previstos en el aula. Junto a la cabecera del aula se dispondrán, además, tomas para audiovisuales (tomas USB, HDMI, SVGA, "Minijack" u otros conectores).

7.7.19 Cada toma doble estará compuesta por módulos de dos tomas RJ45 categoría 6. No obstante, puede elegirse la categoría 6A en función de la categoría del sistema de cableado estructurado elegido, según criterio del proyectista y según el presupuesto disponible. Irán alojadas en cajas (generalmente empotradas) junto a 2 módulos de 2 tomas de corriente tipo "Schuko" de 16 A. En cada uno de dichos módulos, una de las dos tomas de corriente irá conectada a circuito independiente SAI y la otra al circuito de usos varios. Se diferenciarán por colores distintos. Las tomas simples estarán formadas por módulos con una sola toma de la misma categoría prevista en el resto de la instalación. Preferentemente, serán tomas tipo "one-click" y "tool-less" (sin herramientas).

Subsistema vertical (cableado troncal):

7.7.20 En caso de disponer repartidores de planta dentro del edificio, la interconexión entre los distintos repartidores debe hacerse siempre con cableado de fibra óptica.

7.7.21 Para el cableado vertical de datos se usarán cables de hasta 24 fibras multimodo de índice gradual 50/125 µm (micras) o 62,5/125 µm. Para la selección del cable de fibra óptica troncal y las longitudes máximas de los enlaces se deben considerar 10 Gbit/s:

Fibras multimodo (EN 50173)	Longitud máxima del enlace para 10 Gbit/s (m) (10GBase-SR/10GBase-SW)
50/125 µm	
OM2	82
OM3	300
62,5/125 µm	
OM1	35

7.7.22 Los conectores serán del tipo LC.

7.7.23 Para las aplicaciones de voz podrá usarse para el cableado vertical tanto cobre como fibra óptica, aunque será suficiente emplear cable de cobre de categoría 3 (Clase C) o superior, con o sin pantalla (mangueras multipares de 25, 50 ó 100 pares).

7.7.24 Las mangueras de cable empleadas tendrán cubiertas libres de halógenos y serán de baja emisión de humos (LSHZ). Deben protegerse contra los roedores y la humedad.

Administración y etiquetado:

7.7.25 Todos los elementos del sistema de cableado estructurado, tanto las diferentes partes o subsistemas como cada elemento individualizado, estarán convenientemente etiquetados para su identificación de manera unívoca y una correcta gestión y administración del sistema. Para ello se usarán los estándar ANSI/TIA/EIA 606A e ISO/IEC 14763-1.

7.7.26 Según el sistema diseñado, con un único repartidor de planta/edificio o con un repartidor de edificio y uno o varios de planta, se usará para la identificación de los elementos la Clase 1 ó 2 (según norma), respectivamente:

Clase	Identificación
1	Enlaces horizontales (repartidor, paneles, cable y tomas)
2	Enlaces horizontales, troncales, puesta a tierra, cortafuego y canalizaciones (opcional)

Normativa estatal:

- Ley 38/1999, de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en particular el artículo 3.a.3.
- Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.
- CTE DB-SI Documento Básico Seguridad en caso de incendio, en particular su sección SI 1 “Propagación interior”, del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

***NOTA:** Por tratarse de un usuario único, no acogido al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de julio, de Propiedad Horizontal, no son de aplicación el Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación ni el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Normativa de referencia:

- ISO/IEC 11801:2017. Tecnologías de la información: cableado estructurado.
- UNE-EN 50173-1:2018. Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 50174-1:2018. Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 1: Especificación de la instalación y aseguramiento de la calidad.
- UNE-EN 50174-2:2018. Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de las instalaciones en el interior de los edificios.
- UNE-EN 50174-3:2013/A1:2017. Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación de las instalaciones en el exterior de los edificios.
- UNE-EN 50310:2002. Aplicación de la conexión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de tecnología de la información.
- ANSI/EIA/TIA-568B-1-2002; ANSI/TIA/EIA-568B-2-2002; ANSI/TIA/EIA-568B-3-2002.
- ANSI/EIA/TIA-606A.
- ISO/IEC 14793-1.
- BS EN 60793-1:2017. Optical fibers. Measurement methods and test procedures, General and guidance.

7.8 INSTALACIONES ESPECIALES. RED DE TV/FM:

7.8.1 El edificio contará con una red de cable coaxial de 75 Ω para la distribución de las señales de radio y televisión transmitidas por el conjunto de elementos captadores compuesto por las antenas de radiodifusión sonora y televisión que proceden de las emisiones terrenales y de satélite, situados en la cubierta del propio edificio.

7.8.2 La instalación estará compuesta por:

- Elementos captadores
- Equipamiento de cabecera
- Distribuidores
- Derivaciones
- Tomas

7.8.3 Las antenas receptoras se ubicarán teniendo en cuenta los elementos circundantes que puedan dar lugar a sombras e interferencias. Estarán elevadas de 2 a 3 metros sobre el punto de anclaje. Los soportes de dichas antenas se calcularán en función de la altura respecto al suelo y las velocidades de viento estimadas para la ubicación concreta del edificio.

7.8.4 El equipamiento de cabecera estará compuesto por un equipo de amplificación modular, que incluirá los correspondientes amplificadores monocanales, y la fuente de alimentación de 24 V. Se ubicará en un armario estanco cercano a los elementos captadores.

7.8.5 Se establecerá el plan de frecuencias para la correcta distribución de las señales de televisión y radiodifusión terrestre de las entidades con título habilitante que, sin manipulación ni conversión de frecuencias, permita la distribución de señales no contempladas en la instalación inicial por los canales previstos, de forma que no se afecten los servicios existentes y se respeten los canales destinados a otros servicios que puedan incorporarse en un futuro. Para ello se tendrán en cuenta el Real Decreto 365/2010, de 26 de marzo, por el que se regula la asignación de los múltiples de la Televisión Digital Terrestre tras el cese de las emisiones de televisión terrestre con tecnología analógica y el Real Decreto 169/2011, de 11 de febrero, por el que se modifican el Real Decreto 365/2010, así como el Real Decreto 691/2010, de 20 de mayo, por el que se regula la Televisión Digital Terrestre en alta definición.

7.8.6 La red de distribución que parte de los equipos de amplificación discurrirá bajo tubo paralelamente a la red de voz/datos hasta las derivaciones de cada planta y de ahí a las distintas tomas. El cableado empleado será coaxial especial para FM y TV digital de bajas pérdidas.

7.8.7 Se deben prever, como mínimo, puntos de toma de TV/FM en los siguientes locales:

- 1 toma en estar
- 1 toma en comedor-cocina

- 1 toma en cada despacho o sala de reuniones
- 1 toma en aula
- 1 toma en gimnasio
- 1 toma en dormitorio/estancia de descanso

- **Normativa estatal:**
- Ley 38/1999, de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en particular el artículo 3.a.3.
- Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.
- CTE DB-SI Documento Básico Seguridad en caso de incendio, en particular su sección SI 1 “Propagación interior”, del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Real Decreto 169/2011, de 11 de febrero, por el que se modifican el Real Decreto 365/2010, de 26 de marzo, por el que se regula la asignación de los múltiples de la Televisión Digital Terrestre tras el cese de las emisiones de televisión terrestre con tecnología analógica y el Real Decreto 691/2010, de 20 de mayo, por el que se regula la Televisión Digital Terrestre en alta definición.
- Decreto de 18 de octubre de 1957, de Instalación de antenas receptoras en el exterior de inmuebles.
- Decreto 1306/1974, de 2 de mayo, de Instalación en inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable.

7.9 INSTALACIONES ESPECIALES. MEGAFONÍA, CONTROL DE ACCESOS, SISTEMA ANTI INTRUSIÓN Y CCTV:

7.9.1 En todo caso, dada su naturaleza, los parques de bomberos contarán con instalación de megafonía y control de accesos. Además, salvo orden en contrario y en función del presupuesto disponible, se proyectarán instalaciones de seguridad (contra la intrusión y CCTV). Estas instalaciones deben diseñarse conforme a criterios funcionales y en ubicaciones que aseguren el correcto funcionamiento y la eficacia de los sistemas.

7.9.2 Los equipos proyectados deben contar con una calidad y fiabilidad suficientes, que permitan transmitir tanto los mensajes hablados como las imágenes con la mayor claridad posible.

7.9.3 Estas instalaciones se podrán realizar de diversas formas, dependiendo de la naturaleza analógica o digital del sistema:

- mediante cables de pares de hilos de cobre pulido flexible, trenzados y apantallados en aluminio con hilo de drenaje, de baja emisión de humos y libres de halógenos (LSHZ), aislamiento de poliolefina, instalado bajo tubo o en bandeja.
- usando el cableado UTP (Categoría 5/6) sin apantallar y conectores RJ45.

Megafonía

7.9.4 Se procurará empotrar la mayoría de los puntos sonoros en los falsos techos, salvo en las zonas donde no sean previsibles, siguiendo los pasillos, distribuidores y otras zonas comunes.

7.9.5 Por su versatilidad y funcionalidad, se empleará preferentemente un sistema de megafonía por IP para su integración en la red de datos del edificio mediante protocolos TCP/IP. El sistema será modular y escalable. Incluirá codificador/descodificador/gestor de audio que conectará a los amplificadores, al pupitre microfónico ubicado en la sala de transmisiones, a la red IP, atenuadoras y a los altavoces. Será necesario un software de control para la supervisión del sistema. Permitirá el envío de mensajes pregrabados y avisos directos a diferentes zonas.

7.9.6 Para el conexionado de la red se utilizará cableado UTP (Categoría 5/6) sin apantallar y conectores RJ45. El pupitre incorporará un puerto USB para la gestión.

7.9.7 El sistema de megafonía deberá asegurar que la relación señal-ruido SNR ("signal to noise relation" o diferencia entre la señal de audio emitida por el sistema de megafonía y el ruido del recinto) sea mayor de 15 dB SLP.

7.9.8 En interiores, donde se prevén recintos con ruido inferior a 70 dB SLP, se proyectarán altavoces de techo, que siempre irán empotrados si existe falso techo. En pasillos se recomienda instalar un altavoz cada 5 ó 6 metros. En cada recinto, se proyectará un altavoz (salvo en los

espacios de mayor superficie, donde se preverá un altavoz para cubrir hasta 35 m² aproximadamente).

7.9.9 En la nave de vehículos de intervención, donde el ruido puede ser mucho mayor, son más adecuados los altavoces exponenciales o proyectores suspendidos. Permiten conseguir una mayor presión sonora con la mínima potencia de amplificación. Se instalarán en paredes o techos y estarán preparados para instalaciones en el exterior. Se instalarán a una altura adecuada (> 4 m) para no dañar a los oyentes en su proximidad. Tendrán, preferentemente, índice de protección IP65.

7.9.10 Con el objetivo de conseguir una impedancia lo más cercana posible a la del amplificador, la conexión de los altavoces a la salida de potencia se hará en paralelo, por ser más simple que la mixta y tener la posibilidad de ampliación. Las conexiones se preverán en alta impedancia.

7.9.11 El diseño y cálculo de la instalación debe garantizar la inteligibilidad del aviso difundido. Para compensar las diferencias de voz de una persona a otra tanto el pupitre microfónico como el amplificador deben estar correctamente ajustados y dimensionados.

7.9.12 Los equipos de control y potencia se dispondrán en armario tipo Rack de 19".

7.9.13 Las señales de aviso cumplirán:

- Nivel de sonido mínimo absoluto: 65 dBA
- Nivel de sonido mínimo absoluto (modo durmiente): 75 dBA
- Audibilidad de la alarma sobre ruido ambiental: 6 a 20 dBA
- Nivel máximo de sonido de alarma: 120 dBA

Control de accesos

7.9.14 Tanto los accesos exteriores de vehículos ubicados en el perímetro de la parcela como el acceso peatonal principal del edificio (zona administrativa y de guardia) estarán dotados de un sistema de control de accesos.

7.9.15 En función de las necesidades particulares de cada parque de bomberos y del presupuesto disponible se proyectará un control de acceso autónomo o en red (Ethernet, RS-485, Wireless, etc.). En caso de prever un sistema en red se integrará con el sistema anti intrusión y de videovigilancia.

7.9.16 El sistema proyectado deberá combinar sencillez, economía de medios y efectividad. La identificación se realizará mediante claves numéricas (PINs) sobre teclado o IDs (tarjetas, tags, llaves RFID), descartándose, en principio, mecanismos biométricos por su coste excesivo para un edificio de este tipo. Se podrá estudiar la posibilidad de incorporar un control de acceso vehicular por radiofrecuencia (RFID) o mediante reconocimiento inteligente de matrículas (ANPR).

7.9.17 El sistema incluirá la CPU de control, los lectores de identificación, los elementos adicionales de control (magnéticos, pulsadores, etc.) y los elementos físicos de cierre (cerraduras, barreras, etc.).

7.9.18 Las placas ubicadas en el exterior serán de materiales duraderos y de tipo antivandálico. Contarán con visera de protección para la lluvia.

Sistema anti intrusión

7.9.19 El sistema se diseñará en función del lugar donde se ubique el edificio, el entorno inmediato, número de accesos, nivel de vigilancia humana, etc.

7.9.20 Los detectores, que podrán ser de diferentes tipos (contactos magnéticos, tipo cortina o volumétricos) se proyectarán para que la instalación resulte lo más eficiente posible con un coste reducido.

7.9.21 La unidad de control es el elemento más importante del sistema, puesto que recibe toda la información de los detectores y alimenta todo el sistema. Para ello estará dotada de dos fuentes de energía que aseguren su funcionamiento.

7.9.22 El sistema se complementará con los aparatos para emitir señales acústicas y ópticas y la central receptora de alarmas, que deberá estar ubicada en el puesto de control que se proyecte (recepción o sala de transmisiones).

7.9.23 El teclado para desarmar el sistema anti intrusión por zonas se ubicará en recepción, cerca de la entrada principal.

Sistema de seguridad y vigilancia CCTV

7.9.24 En caso de proyectarse una instalación de CCTV en el edificio y su entorno inmediato, ésta se basará en el protocolo TCP/IP y no en sistemas analógicos, con el objeto de poder controlar la seguridad de forma remota y a través de la red Ethernet de cableado estructurado UTP, fibra óptica o incluso red inalámbrica. Este tipo de sistema permite, además de la accesibilidad remota (visualización en tiempo real y grabaciones a los usuarios autorizados desde cualquier ubicación en red del mundo) y el aprovechamiento de la red de cableado estructurado UTP, una calidad de imagen muy superior, el procesamiento digital de la imagen, la escalabilidad y la flexibilidad de todo el sistema.

7.9.25 Los componentes básicos del sistema de video-vigilancia serán:

- Cámaras de red o cámaras IP
- NVR (Network Video Recorder) o grabador de red ⁽¹⁾
- Plataforma software de gestión y control de las imágenes ⁽²⁾
- Transmisión de la información a través de la red IP.

(1) La capacidad de almacenamiento será interna.

(2) Software instalado en Workstation o Smartphones.

7.9.26 Cuando se amplíe un sistema analógico existente se proyectará un sistema híbrido, manteniendo las cámaras analógicas e instalando codificadores IP de vídeo para convertir las señales analógicas a través del cable coaxial conectado a las cámaras analógicas en secuencias de vídeo digitales que se enviarán a través de la red IP.

7.9.27 El tipo y la ubicación de las cámaras debe ajustarse a las limitaciones presupuestarias propias de un edificio de este tipo. Serán cámaras compactas (minidomo) en interiores y con protección IP65-66 en exteriores. La posición de las cámaras y el tipo de óptica deberán permitir la mayor cobertura posible con el mínimo número de cámaras a un coste razonable.

7.9.28 La transmisión de información se realizará mediante conexión a una red de área local (LAN), con tecnología Ethernet previsiblemente, usando para ello cableado de cuatro pares de cables de cobre trenzado UTP (Categoría 5/6) sin apantallar y conectores RJ45. En principio, para evitar interferencias con la red de voz/datos, las redes de cableado estructurado UTP de ambas redes serán independientes. En caso contrario, el proyectista deberá calcular y dimensionar adecuadamente el ancho de banda total para no saturar la red.

7.9.29 La alimentación de las cámaras IP se producirá por el mismo cableado Ethernet, estándar PoE, con objeto de reducir costes, facilitar el mantenimiento y la instalación de dispositivos.

7.9.30 Podrán proyectarse conexiones inalámbricas entre dispositivos en la red LAN (estándar IEEE 802.11 "WIFI" o "WLAN"). Para ello, se preverán los puntos de acceso (APs) y los puntos de extensión (EPs) necesarios para cubrir las distancias previstas en función de los obstáculos existentes.

7.9.31 Para evitar que las imágenes transmitidas no sean interceptadas por terceros, se deberán establecer distintos niveles de seguridad (autenticación y autorización, cifrado HTTPS, VPN y WEP, cifrado WPA en redes inalámbricas, sellos de fecha y hora y marcado de agua).

7.9.32 En función de las necesidades de almacenamiento de la información, éste se podrá realizar mediante varias formas:

- Memoria interna de la cámara (tarjeta SD o memorias USB). Este almacenamiento servirá para gestionar la grabación tipo “Fail Over” en caso de pérdida de conectividad temporal entre los dispositivos.
- Disco duro en el PC donde se instale el software de control.
- NVR

7.9.33 El grabador permitirá la grabación y almacenamiento de las imágenes captadas por las cámaras, el control de la motorización y/o zoom de las cámaras, salida para copias de grabaciones o grabador de CD, conexión a internet, control remoto y programación de los parámetros. Se deberá calcular adecuadamente la capacidad de almacenamiento del grabador.

- **Normativa estatal:**
- CTE DB-SI Documento Básico Seguridad en caso de incendio, en particular su sección SI 4 “Instalaciones de protección contra incendios”, del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (carácter no vinculante).
- UNE 23007-14:2014 (EN54-14). “Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento”.
- UNE-EN 54-16:2009. “Sistemas de detección y alarma de incendio. Parte 16: Control de alarma por voz y equipos indicadores”.
- UNE-EN 54-24:2009. “Sistemas de detección y alarma de incendio. Parte 24: Componentes de los sistemas de alarma y voz”.
- UNE-EN 60849:2002. “Sistemas electroacústicos para servicios de emergencia”.
- UNE –EN 60065:2015/A11:2017. “Aparatos de audio, vídeo y aparatos electrónicos análogos. Requisitos de seguridad”.
- Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y sus modificaciones.
- Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.
- Real Decreto-ley 5/2018, de 27 de julio, de medidas urgentes para la adaptación del Derecho español a la normativa de la Unión Europea en materia de protección de datos.

7.10 INSTALACIONES ESPECIALES. PARARRAYOS:

7.10.1 El Proyecto debe justificar la necesidad o no de la instalación de un sistema de protección contra el rayo de acuerdo con los términos establecidos en los apartados 1 y 2 del CTE DB-SUA 8. Será obligatoria si la frecuencia esperada de impactos Ne es mayor que el riesgo admisible Na. Esta comprobación deberá hacerse para cada parte del edificio que sea independiente si se dan simultáneamente las siguientes situaciones:

- Existe una compartimentación vertical con el resto del edificio de al menos REI 120;
- No existe riesgo de explosión en esta parte;
- La propagación de sobretensiones a lo largo de las líneas comunes, si las hay, está impedida mediante dispositivos de protección contra sobretensiones en el punto de entrada de esas líneas a dicha parte o mediante otra medida de protección equivalente;
- La estructura de cada parte es independiente y no está conectada con la del resto como, por ejemplo, cuando hay junta de dilatación.

7.10.2 Cuando resulte preceptiva la instalación de pararrayos, el nivel de protección correspondiente a la eficacia requerida, determinada según el apartado 2.1 del CTE DB-SUA 8, se determinará mediante la tabla 2.1 del CTE DB-SUA 8.

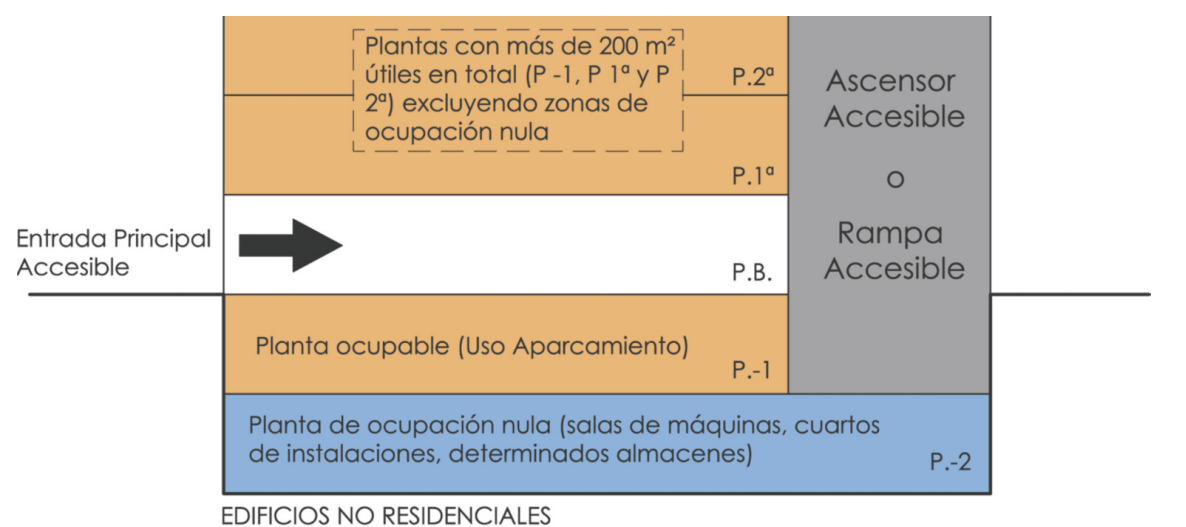
7.10.3 Las características del sistema requerido deberán cumplir las condiciones del Anexo SUA B del CTE DB-SUA.

Normativa estatal:

- CTE DB-SUA 8 Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad, en su sección 8 de “Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo”, del Código Técnico de la Edificación.

7.11 INSTALACIONES ESPECIALES. APARATOS ELEVADORES (ASCENSORES):

7.11.1 Aunque no es previsible que un parque de bomberos de las características habituales tenga más de dos plantas (salvo la torre de prácticas), en función del proyecto de parque concreto y de la superficie útil de las plantas por encima de la que contenga la entrada principal accesible, se deberá determinar la obligatoriedad o no de instalar un ascensor accesible en el edificio. Según el apartado 1.1.2.2 del CTE DB-SUA 9 “*los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio*”.



Acceso a las distintas plantas o desniveles

Fuente: Documento Técnico sobre el Decreto Andaluz de Accesibilidad

7.11.2 Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina (apartado 2.2 del CTE DB-SUA 9).

7.11.3 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

7.11.4 Las características del ascensor accesible quedan determinadas en el Anexo A del CTE DB-SUA.

7.11.5 En todo caso se proyectarán ascensores sin sala de máquinas, que irá incorporada en el propio hueco. Serán siempre de alta eficiencia energética.

Normativa estatal:

- CTE DB-SUA 9 Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad, en su sección 9 de “Accesibilidad”, del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. Y sus modificaciones.
- Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 “Ascensores” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.
- Resolución de 3 de abril de 1997, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas.

Normativa autonómica:

- ORDEN de 14 de noviembre de 1986, por la que se regula la aplicación del Real Decreto 2219/1985, de 8 de noviembre del Ministerio de Industria y Energía.
- Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación.
- Corrección de errores de la Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las Instrucciones de su cumplimentación (BOJA núm. 12, de 19 de enero de 2012).
- Ley 4/2017, de 25 de septiembre, de los Derechos y la Atención a las Personas con Discapacidad en Andalucía.

7.12 INSTALACIONES ESPECIALES. APARATOS A PRESIÓN:

7.12.1 El local destinado a sala de llenado de botellas de los ERA (Equipos de Respiración Autónoma) deben cumplir el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, y en particular la Instrucción Complementaria ITC EP-5.

7.12.2 El artículo 3 de la ITC EP-5 define las condiciones previas que deben cumplir los centros de recarga de botellas para obtener el certificado de reconocimiento para poder ejercer la actividad.

7.12.3 De acuerdo con el artículo 12 de la ITC EP-5:

- a) La zona de recarga no podrá tener paredes, techo o suelo comunes con otros locales o espacios habitados, a menos que se justifique en el proyecto que en los cerramientos se dispone de una protección adecuada que sea capaz de soportar el impacto, en caso de accidente, por desprendimiento o explosión de una botella o de alguno de sus componentes.

En caso de que la instalación no requiera proyecto de instalación, de acuerdo con el artículo 3.2.a) de esta ITC, la protección del emplazamiento, según el párrafo anterior, deberá justificarse mediante un proyecto específico firmado por técnico titulado competente y visado por el correspondiente colegio oficial.

- b) Las aberturas que comuniquen con otros locales y con el exterior (puertas y ventanas) deberán protegerse adecuadamente de forma que no puedan causarse daños a las personas, a las propiedades y a las cosas en caso de accidente, por impacto físico o por expansión del fluido.
- c) La toma de aspiración del aire de compresión se situará en un lugar que permita garantizar su calidad.
- d) Durante el proceso de recarga no estará permitida la entrada de personas ajenas al proceso de recarga. Se colocarán letreros indicando esta prohibición en las puertas de entrada.

- [Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, en particular la ITC EP-5 sobre botellas de equipos respiratorios autónomos.](#)

INSTALACIONES (URBANIZACIÓN):**7.13 ALCANTARILLADO Y DRENAJE:**

7.13.1 Se representará en la planimetría la red municipal existente con indicación de las secciones de las conducciones y situación de los pozos de registro, quedando claramente reflejados los puntos de acometida y la cota de conexión a la red municipal.

7.13.2 La conexión con la red municipal se realizará siempre por medio de pozo de registro, de acuerdo con lo especificado en el apartado 3.3.1.5 del DB-HS 5 del CTE y las normas técnicas de la Compañía Suministradora. En todo caso, al ser previsible la presencia de grasa en la red de aguas residuales, será necesario interponer un separador de grasas y arqueta de toma de muestras antes de conectar con la arqueta sifónica. Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio. Debe disponerse un pozo de resalto si existiese una diferencia de cotas mayor de 1 metro entre la cota del extremo final de la instalación y el punto de acometida.

7.13.3 En caso de posibilidad de sobrecarga de la red exterior de alcantarillado deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual). Se dispondrán en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

7.13.4 Según el apartado 3.2 del DB-HS 5 del CTE, en caso de que existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales, debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

7.13.5 Las áreas exteriores pavimentadas deben disponer de imbornales o canaletas para recogida de las aguas pluviales o de baldeo, debidamente conectados a la red de saneamiento mediante pozos de registro. Contarán en todo caso con areneros y permitirán su adecuado mantenimiento y limpieza.

7.13.6 En caso necesario, y con el fin de evitar acumulaciones de agua y encharcamientos indeseables, las zonas no pavimentadas o ajardinadas contarán con tubos de drenaje conectados a la red de alcantarillado.

Normativa estatal:

- [CTE DB-HS 5 Documento Básico Seguridad de Salubridad, en su sección 5 de “Evacuación de aguas”, del Código Técnico de la Edificación.](#)

7.14 ABASTECIMIENTO DE AGUA:

7.14.1 Se obtendrán de la Compañía Suministradora correspondiente los datos de caudal y presión que deben servir para el dimensionado de la instalación, así como información de las redes existentes y de los puntos para una posible acometida. Se deben tener en cuenta, además, las Ordenanzas Municipales de obligado cumplimiento y las cotas altimétricas de la parcela y su entorno inmediato.

7.14.2 Los materiales previstos para la red de suministro de agua deberán cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano, y en particular el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero y el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio.

7.14.3 La acometida a la red exterior pública se deberá realizar de acuerdo con las Instrucciones Técnicas para Redes de Abastecimiento de la Compañía Suministradora con competencias en el municipio correspondiente.

7.14.4 Al tratarse, previsiblemente, de una red con contador general único el contador general irá alojado en armario empotrado y con tapa de registro en el cerramiento de la parcela de acuerdo con las normas de la Compañía Suministradora. Las dimensiones del armario cumplirán las medidas indicadas en la tabla 4.1 del DB-HS 4 del CTE. La llave de corte general del edificio se alojará en el interior de dicho armario. En caso necesario, a continuación de la llave general de corte se colocará un filtro para la instalación general, también alojado en el armario del contador general. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

7.14.5 El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

7.14.6 En caso de que la presión de servicio de la red pública de abastecimiento sea insuficiente o que el suministro de caudal no sea continuo se debe incluir en el proyecto un aljibe y un grupo de presión, con sistema by-pass. Al efecto, se presentará informe de la Compañía Suministradora.

7.14.7 La red exterior al edificio deberá ser enterrada, colocada a una profundidad mínima de 50 cm en zanjas con cama y relleno de arena lavada de, al menos, 15 cm en cada caso. Será preferiblemente de polietileno (PE) o de polietileno de alta densidad (HDPE/PEAD) y se protegerá adecuadamente. El material de relleno superior de la zanja y el grado de compactación deberá ser el adecuado en función del firme que se prevea.

7.14.8 Debe disponerse una red de hidrantes enterrados para llenado de los vehículos de intervención y, en su caso, para la extinción de incendios. Se ubicarán en el exterior y junto a las puertas del hangar y, como mínimo, se dispondrá un hidrante entre cada dos vanos. La boca de cada hidrante será de 100 mm con racor y tapón de bomberos, alojada en arqueta con marco rectangular y tapa de bomberos. Deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 14339 y el Reglamento de instalaciones contra incendios (RIPCI). Para la alimentación de la red de hidrantes se preverá un aljibe (o depósitos alternativamente) y grupo de presión para uso exclusivo de ésta y su capacidad estará en función del número de bocas y vehículos que alimentar.

7.14.9 Se deben disponer, en número suficiente, bocas de riego (o sistema alternativo) para suministro de agua en caso de prever zonas ajardinadas para su adecuado mantenimiento. En todo caso, deberán preverse un número mínimo de bocas para el cuidado y mantenimiento de las zonas no ajardinadas.

7.15 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN:

7.15.1 En condiciones normales se trata de un suministro para un usuario único. En todo caso se seguirán las prescripciones indicadas por las Normas Particulares de la Compañía Suministradora y el REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión), en particular según ITC-BT-07, ITC-BT-10 e ITC-BT-11. La acometida será subterránea y, con carácter general, se realizarán siguiendo los trazados más cortos posibles.

7.15.2 Se indicará la situación de la línea más próxima desde la que se puede realizar la acometida y se señalará el punto de conexión, la tensión de servicio y la potencia máxima admisible.

7.15.3 Deberá presentarse escrito de la Compañía Suministradora, indicándose la instalación de extensión necesaria (infraestructura eléctrica entre la red de distribución existente y la caja general de protección), los derechos de acceso y la necesidad de reservar local para la ubicación de un posible centro de transformación cuando sea preceptivo (en general, cuando la potencia solicitada sea superior a 100 kW). De acuerdo con el Capítulo II del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, en los derechos de acometida se pueden incluir:

- Derechos de extensión (infraestructuras necesarias entre la red de distribución existente y el primer elemento propiedad del solicitante).
- Derechos de acceso (por incorporarse a la red).
- Derechos de enganche (por acople de la instalación receptora a la red de la empresa de distribución del suministro eléctrico).

7.15.4 En el límite de la parcela se ubicará, al tratarse de un usuario único, una caja de protección y medida (CPM), que incluirá la caja general de protección y el equipo de medida. Normalmente, irá instalada en un nicho en pared siguiendo las condiciones especificadas por la Compañía Suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública. En ella se alojarán los elementos de protección de las líneas de enlace y los equipos de medida con los dispositivos de lectura. Se cumplirán las distancias a otras instalaciones y se cumplirán las condiciones que fija la ITC-BT-13 del REBT y las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

7.15.5 La capacidad máxima de la línea de enlace (que en este caso no se puede llamar línea repartidora al tratarse de un único usuario) será de 400 A, que es el calibre máximo de los fusibles a instalar en la caja general de protección. En el hipotético caso de preverse cargas superiores se estará a lo indicado por las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

7.15.6 Los espacios exteriores, en especial el perímetro de los edificios y los accesos, deben estar debidamente iluminados. Para ello se preverán focos proyectores exteriores con lámparas, preferiblemente, tipo LED. Contarán con el grado de protección adecuado para su uso en exteriores según normativa. En caso de ser necesario el uso de farolas, el báculo debe ser de acero galvanizado reforzado en la base y la luminaria de tipo antivandálico.

7.15.7 Los niveles de iluminancia media en el alumbrado exterior para vigilancia y seguridad nocturna deben cumplir los valores y condiciones indicados en el R.D. 1890/2008 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, concretamente los establecidos en la ITC-EA 02. Se cumplirán los requisitos de factor de utilización, pérdidas de los equipos, factor de mantenimiento y otros establecidos en las instrucciones técnicas complementarias, con el fin de asegurar la eficiencia energética de la instalación.

7.15.8 Las zonas exteriores de circulación contarán con alumbrado normal con una iluminancia mínima de 20 lux, de acuerdo con el apartado 1 del CTE DB SUA 4. Estas exigencias no serán de aplicación cuando algún reglamento de obligado cumplimiento exija niveles de iluminación máximos incompatibles con estos niveles mínimos.

7.15.9 El alumbrado exterior debe cumplir las limitaciones señaladas en la ITC-EA 03 con el fin de limitar el resplandor luminoso nocturno y reducir la luz intrusa o molesta.

7.15.20 En caso de usar proyectores para el alumbrado exterior, cuando se utilicen para la iluminación de superficies horizontales, deberán ser preferentemente de tipo asimétrico con el fin de controlar la luz emitida hacia el hemisferio superior y, en todo caso, el ángulo de inclinación correspondiente a la intensidad máxima ($I_{\text{máx}}$) será inferior a 70° respecto a la vertical.

7.15.21 Los sistemas de accionamiento del alumbrado exterior permitirán que el régimen de funcionamiento de la instalación cumpla los requisitos establecidos en el R.D. 1890/2008.

Normativa estatal:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Guía Técnica de aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (no vinculante).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- CTE DB-SUA 4 Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad, en su sección 4 de “Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada”, del Código Técnico de la Edificación.

Normativa autonómica:

- Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.
- Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad (Sevillana-Endesa).
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la ahorro y eficiencia energética.

7.16 TELECOMUNICACIONES:

7.16.1 Desde la arqueta de acometida de telecomunicaciones para conexión a operadores, situada en el acerado exterior (arqueta tipo H), se preverá una red enterrada que discurrirá por la parcela hasta la arqueta ubicada junto a la fachada del edificio, a menos de 1,00 metro de ésta.

7.16.2 La canalización externa constará, al menos, de 6 conductos plásticos, preferentemente tubos corrugados de polietileno de doble pared, de diámetro mínimo 50 mm (preferentemente 63 mm). Los tubos de reserva irán siempre provistos de hilo guía de acero galvanizado de 2 mm o cuerda plástica de 5 mm.

7.16.3 Se dispondrán:

- a) 1 tubo por cada 6 cables de 24 FO (Fibra Óptica / 24 fibras) y 1 tubo libre cada dos ocupados.
- b) 1 tubo por cada cable multipar y 1 tubo libre cada dos ocupados.

7.16.4 En ningún caso se deben mezclar cables de fibra y multipares en el mismo tubo.

7.16.5 Los radios de curvatura de los tubos serán mayores de 30 cm.

7.16.6 En función del número de tubos de la canalización de enlace externa hasta el punto de entrada general del edificio, las arquetas previstas de la red exterior serán tipo M (400x400x600 mm para 6 tubos o menos, o tipo H (600x600x800 mm para más de 6 tubos). En ambos casos serán, preferentemente, de tipo prefabricado con tapa y cerco metálicos.

7.17.7 Desde la arqueta de entrada se preverán, como mínimo, 6 tubos de 63 mm hasta el registro de entrada (450X450X120 mm).

Normativa estatal:

- Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

8. EQUIPAMIENTO

- 8.1 Los cuartos de aseo y limpieza irán dotados con aparatos sanitarios y griferías.
- 8.2 Los aparatos sanitarios serán, salvo causa justificada, de porcelana del país en color blanco. Los lavabos podrán encastrarse en encimeras o apoyarse en pedestales, salvo los de los aseos accesibles, que carecerán de pedestal.
- 8.3 La grifería de lavabos y duchas será cromada con hidromezclador, accionamiento temporizado y regulador de caudal incorporado. El rociador de las duchas será orientable, con piezas interiores en materiales resistentes a la corrosión y a las incrustaciones calcáreas.
- 8.4 Se deben prever dispositivos de ahorro de agua en grifos y cisternas. En los urinarios se proyectarán pulsadores temporizados.
- 8.5 En los aseos y duchas accesibles se cumplirán los requerimientos del CTE DB-SUA 9, del Decreto 293/2009, de 7 de julio de accesibilidad, junto al resto de disposiciones que puedan ser de aplicación.
- 8.6 Tanto en aseos como en vestuarios se preverán tomas de corrientes para secamanos y otros usos. Dentro de los vestuarios se proyectará espacio suficiente para el cambio de ropa con bancos, percheros y taquillas individuales con llave. Los armarios o taquillas para la ropa de calle estarán separados de la ropa de trabajo en caso necesario (contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo).
- 8.7 En la cocina se preverán bases de enchufes, tomas de suministro y evacuación de agua, salida para campana extractora y demás conexiones, necesarias para la instalación completa de una cocina tipo.
- 8.8 En la sala de lavado de los equipos de respiración autónoma se preverán las instalaciones necesarias para un fregadero, máquina de lavado y horno o armario de secado de los equipos. Se preverán encimeras y tubos de cuelgue de acero inoxidable.
- 8.9 En la sala de lavado de los equipos de respiración autónoma se preverán las instalaciones necesarias para un fregadero, máquina de lavado y horno de secado de los equipos.
- 8.10 En los paramentos laterales del hangar de vehículos se debe prever espacio dotado de perchas y bancos para colgar y almacenar los equipos de intervención dispuestos para cada turno de bomberos activo.
- 8.11 En la sala de llenado y almacenaje de botellas de aire comprimido se proyectarán las instalaciones necesarias para la colocación del compresor y las estanterías de almacenaje de las botellas. Se cumplirá el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, y en particular la Instrucción Complementaria ITC EP-5.

8.12 En el hangar de vehículos de intervención contará con líneas de vida debidamente homologadas ancladas a la estructura. Se colocarán en la parte alta de cada vano para ser utilizadas en el mantenimiento de los vehículos en condiciones de seguridad para las personas que operen sobre éstos.

8.13 En la sala de transmisiones debe preverse la colocación de un pupitre o consola de trabajo adosado a los paramentos donde situar los equipos de control y megafonía. Las cajas de tomas eléctricas y de voz-datos se ubicarán de forma que la conexión de los equipos sea rápida y cómoda.

8.14 Todas las dependencias deben ir convenientemente señalizadas con rótulos indicativos de cada dependencia o local. El material elegido será a criterio del proyectista, con la condición de que sean fácilmente identificables, con tipografías simples y claras y no requieran ningún mantenimiento.

8.15 Se preverá también la rotulación de denominación del parque, del acceso principal y la numeración de las puertas del hangar por el exterior para su identificación, además de otras que se consideren necesarias o convenientes. Deberán integrarse perfectamente con el diseño arquitectónico del edificio proyectado.

8.16 Es conveniente prever la colocación de un felpudo empotrado en los accesos desde el exterior. Serán de caucho o fibra textil-polipropileno con marco o estructura de acero inoxidable o aluminio anodizado y su parte superior quedará enrasada con la solería acabada.

8.17 En cualquier caso, el nivel de equipamiento del parque de bomberos se determinará por los equipos técnicos de los Mandos del Servicio de Bomberos para cada proyecto concreto.

8.18 En caso de que se proyecte una torre de prácticas en el parque de bomberos debe tenerse en cuenta que los requerimientos en cada caso pueden ser muy diferentes, pues las actividades necesarias para el entrenamiento de los bomberos y pruebas de los equipos pueden ser muy variadas. Debe ser el equipo técnico del Cuerpo de Bomberos el que indique los criterios y equipamiento necesario para el diseño de la torre. Entre los elementos que pueden ser necesarios podemos nombrar, a modo de ejemplo y en función de la complejidad de los simuladores con que cuente la torre:

- Plataformas de planta con huecos con trampillas y protecciones laterales.
- Escalera de acceso a las plataformas. Deberá contar con contrahuellas y zanquines.
- Antepechos y balcones para prácticas por el exterior y con escalera colgada.
- Huecos de ventana para simulaciones de acceso a edificios.
- Anclajes de acero inoxidable para prácticas de escalada interior y exterior, descenso en rapel, manejos de cuerdas y utensilios de rescate, etc.

- Muro pesado para prácticas de escalada en una de las caras de la torre.
- Pozo de prácticas realizado con anillos prefabricados de hormigón de 1,00 de diámetro interior. Se dotará de tapa circular metálica para arqueta.
- Depósito de agua y bombas para prácticas.
- Recinto para prácticas de inundación de humos y sistema de generación de humo con regulación de opacidad.
- Columna seca de doble toma por planta.
- Instalación de gas propano canalizado para alimentación de los simuladores.
- Instalación completa de red eléctrica protegida.
- Sistema completo de ventilación.
- Sistema de monitorización de gas.
- Sistema acústico
- Red de cámaras térmicas.
- Simuladores de incendios en diferentes locales e instalaciones.
- Sensores de gas, temperatura, agua, ventilación, humos, etc.
- Equipamiento de control automático e informatizado del estado de los fuegos.
- Etc.

8.19 En caso necesario se preverán en cubierta líneas de vida debidamente homologadas ancladas a una subestructura de perfiles de acero galvanizado para el mantenimiento de la cubierta.

9. URBANIZACIÓN

Este apartado se refiere a las soluciones constructivas, materiales de acabado y equipamiento de las áreas exteriores al edificio dentro del recinto de la parcela. Las instalaciones correspondientes a las redes exteriores se estudian en el apartado de instalaciones (urbanización).

Pavimentos

9.1 Para la correcta definición y diseño de las secciones de los firmes considerados se tomarán como referencia la norma 6.1 IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

9.2 En todo caso los espesores de las diferentes capas de los firmes determinarán en función de la categoría de clasificación de la explanada que se alcance en función de los materiales realmente disponibles, que será diferente según el módulo E_{v2} de compresibilidad que se obtenga en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (NLT-357).

9.3 La formación de las explanadas de las distintas categorías dependerá del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente y de las características y espesores de los materiales disponibles empleados. Estos materiales se clasifican a su vez según sus propiedades en distintos tipos según el artículo 330 del PG-3 (inadecuados o marginales [IN], tolerables [O], adecuados [1], seleccionados [2] y [3]). Podrán ser estabilizados “in situ” con cemento o con cal para obtener una categoría mejor. Según el artículo 512 del PG-3, podrán establecerse distintos tipos según el tratamiento (S-EST1, S-EST2 y S-EST3).

9.4 Las características de los distintos materiales se obtendrán de los datos obtenidos del Estudio Geotécnico o de otros ensayos.

9.5 La estructura del firme de las zonas rodadas deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Es decir, por seguridad, se adecuará a los vehículos de bomberos más pesados que puedan circular. Como referencia, en base al IMDp (Intensidad Media Diaria de vehículos pesados), por lo general, se considerará una categoría de tráfico pesado T41 o T42.

9.6 Como base del firme de las áreas rodadas puede emplearse zahorra artificial o un macadam, que constituye un excelente material como base en caso de firmes flexibles, aunque su ejecución requiere cierto cuidado y un adecuado control. Se compactará en tongadas de 10 a 20 cm.

9.7 La capa de rodadura podrá ser rígida o flexible, aunque debido al precio, se recomienda la utilización de un firme flexible mediante dos capas de aglomerado asfáltico en caliente sobre un riego asfáltico de imprimación. Entre las capas del aglomerado se aplicará un riego de adherencia con emulsión bituminosa para evitar la reducción de la vida útil del firme. Para la elección del tipo de ligante bituminoso se tendrá en cuenta que estamos en una zona térmica estival cálida.

9.8 En general, se obtendrá la sección de la capa de rodadura a partir de las tablas del artículo 542 del PG-3 para el tipo de tráfico bajo T4 y la zona estival correspondiente a la provincia de Sevilla (cálida).

9.9 En caso de emplearse firmes rígidos de hormigón en masa, deberán dejarse juntas a las distancias adecuadas. La separación máxima de las juntas no será superior a 4 m ni a 20 veces el espesor del pavimento, siendo aconsejables juntas a distancias próximas a los 3,5 m. se seguirán las directrices indicadas en el PG-3 y la norma 6.1 IC.

9.10 Sobre la capa de rodadura se señalarán las plazas de aparcamiento destinadas a vehículos de los trabajadores del parque y las visitas, pasos de peatones, plazas accesibles para personas con movilidad reducida, direcciones en los viales, y cualquier otro tipo de señalización que fuera necesaria.

9.11 Los Acerados exteriores del edificio se proyectarán preferentemente con baldosas prefabricadas de hormigón o terrazo antideslizante sobre solera de hormigón HM-20 y una sub-base de albero o zahorra, generalmente artificial, debidamente compactada. Podrá optarse, a criterio del proyectista, por otros acabados equivalentes. En todo caso la durabilidad, fácil limpieza, bajo mantenimiento y economía deben ser los criterios de elección.

9.12 Se proyectarán bordillos de piezas prefabricadas de hormigón en el perímetro y en los encuentros de los distintos pavimentos.

9.13 En caso de proyectarse una torre de prácticas, se preverá bajo la zona donde se vayan a realizar ejercicios de escalada o trabajos en altura un pavimento absorbedor de impactos de losetas o ejecutado "in situ" de caucho reciclado elástico bicapa para protección ante posibles caídas, que incluirá las baldosas de perímetro para remate.

9.14 Las áreas libres de la parcela no destinadas a edificaciones, Acerados o zonas rodadas para vehículos podrán ajardinarse, adecuarse como zonas terrizas para prácticas o dejarlas como terreno natural, en función de cada proyecto y del uso necesario de dichos espacios en cada caso.

9.15 Las áreas terrizas se estabilizarán en caso necesario con cal y se compactarán ligeramente sobre la base de terreno nivelada y compactada.

9.16 En función del diseño del parque, y a criterio del proyectista, se diseñarán áreas o parterres ajardinados. Se preverá una capa de tierra vegetal de espesor suficiente y elementos vegetales como plantas, setos o árboles, especificados por su nombre común y denominación científica.

Notas:

- (1) Fuente: Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1 IC secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.

Normativa de referencia:

- Orden de 2 de julio de 1976 por la que se confiere efecto legal a la publicación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (P. G. 3), editado por el Servicio de Publicaciones del Ministerio y sus modificaciones posteriores, entre ellas:
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, en particular la Parte 5: Firmes y pavimentos.
- Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, vehículos, en particular la Parte 5: Firmes y pavimentos.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1 IC secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.

Cerramiento de parcela

- 9.17 Los límites de la parcela se cerrarán con una valla de protección en todo su perímetro.
- 9.18 El cerramiento tendrá en cuenta las normas urbanísticas y el entorno urbano donde se ubique el parque.
- 9.19 Salvo orden en contrario, contará con un basamento de unos 50 cm de un material resistente, duradero y de nulo o escaso mantenimiento, apoyado sobre los elementos de cimentación que sean necesarios en función del tipo de terreno.
- 9.20 La parte superior se proyectará con perfiles metálicos (tubos, pletinas, etc.), preferentemente perfiles laminados de acero galvanizado verticales o no escalables sin acabado adicional de pintura, con el fin de evitar trabajos de mantenimiento posterior.
- 9.21 Con el fin de evitar problemas de origen térmico, se prestará especial atención a las juntas, tanto del basamento como de la valla metálica, adecuando las distancias máximas entre ellas al material elegido.
- 9.22 La altura total del cerramiento dependerá de las normas urbanísticas u ordenanzas locales. No será nunca inferior a 2,00 metros ni mayor de 2,50 metros.
- 9.23 Las puertas de acceso rodado al recinto serán correderas de una hoja motorizadas, a juego con el diseño y los materiales usados en el resto del cerramiento. Los elementos de rodamiento y las guías de apoyo, que irán empotradas en acanaladuras en el pavimento, se proyectarán en acero inoxidable. Contarán con doble sujeción y deslizamiento con rodillos de nylon y topes en los extremos. Los motores serán eléctricos, con control mediante célula fotoeléctrica de interrupción de movimiento por obstáculo y de final de recorrido. Las cerraduras serán accionables a través del sistema de control de accesos diseñado. Contarán siempre con sistema de apertura manual para desbloqueo en caso de emergencia.
- 9.24 Las puertas de acceso rodado para los vehículos de intervención dejarán como mínimo una anchura libre de paso de 5,00 metros.
- 9.25 En caso de proyectar puertas peatonales de acceso al recinto, éstas serán coherentes con el diseño del resto del cerramiento. En general, serán abatibles de una o dos hojas, y estarán dotadas de cerradura eléctrica conectada al sistema de control de accesos.

Mobiliario urbano

- 9.26 En caso necesario se preverán en proyecto elementos de mobiliario urbano como bolardos, protecciones peatonales, barandillas de rampas, papeleras, mástiles, rótulos identificativos y orientadores, etc.

10. OTROS

ANEJO 4.

INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE LOS PROYECTOS DE EDIFICACIÓN.

CONTENIDO DEL PROYECTO.

En este anejo se relacionan los contenidos del proyecto de edificación según el guion establecido en el Anejo I de la Parte I del CTE y completado con las prescripciones del COAS sobre el contenido documental que han de tener los proyectos para su visado según la Ley 2/1974 de 13 de febrero sobre Colegios Profesionales, y el Real Decreto 1000/2010 de 5 de agosto sobre Visado Colegial Obligatorio, sin perjuicio de lo que, en su caso, además establezcan las Administraciones competentes.

Los marcados con asterisco (*) son los que, al menos, debe contener el Proyecto Básico.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos, en la memoria del proyecto se hará referencia a éstos y a su contenido, y se integrarán en el proyecto por el proyectista, bajo su coordinación, como documentos diferenciados de tal forma que no se produzca duplicidad de los mismos, ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos.

El Contenido mínimo del proyecto es el siguiente:

I. MEMORIA

1. Memoria descriptiva.
2. Memoria constructiva.
3. Cumplimiento del CTE.
4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.
5. Anejos a la memoria.

II. PLANOS.

1. Plano de situación *.
2. Plano de emplazamiento*.
3. Plano de urbanización*.
4. Plantas generales*.
5. Planos de cubiertas*.
6. Alzados y secciones*.
7. Planos de estructura.
8. Planos de instalaciones.
9. Planos de definición constructiva.
10. Memorias gráficas.
11. Otros.

III. PLIEGO DE CONDICIONES.

1. Pliego de cláusulas administrativas.
2. Disposiciones generales.
3. Disposiciones facultativas.
4. Disposiciones económicas.
5. Pliego de condiciones técnicas particulares.
6. Prescripciones sobre los materiales.
7. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra.
8. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado. IV. MEDICIONES.

IV. MEDICIONES.

V. PRESUPUESTO.

VI. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS Y PROYECTOS PARCIALES

VII. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO TERMINADO

DIRECCIÓN DE LA OBRA.

1. Libro de órdenes y asistencias
2. Libro de incidencias de seguridad y salud.
3. El proyecto de final de obra que refleje la realmente ejecutada
4. Valoración final de la obra
5. Licencia de obras
6. Apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas
7. Certificado final de obra

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA. Descriptiva y justificativa, debe comenzar con una introducción que exponga los Datos Generales del proyecto, su Identificación y Objeto del trabajo, así como la indicación de si el encargo comprende exclusivamente el Proyecto Básico o lo es en Misión Completa (Básico, de Ejecución y Dirección de Obra). El desarrollo de la memoria debe contener la información siguiente:

1.1 Agentes*. Debe identificarse al Promotor, los técnicos proyectistas autores del proyecto con su nombre y número de colegiación y el resto de técnicos intervinientes. En el caso de que existan documentos complementarios y proyectos parciales. Deben referirse con identificación de sus técnicos redactores.

1.2 Información previa*. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas en su caso.

- **Datos de emplazamiento** (calle, plaza, etc. o en su defecto datos de identificación de la parcela y localidad en que se encuentra con identificación urbanística del solar o terreno) y referencia catastral. En caso de reforma debe indicarse el emplazamiento del local dentro del edificio.
- **Datos del solar:** Descripción (forma, linderos, superficie, orientación, altimetría, alineaciones y otras características):
 - o Servidumbres en su caso,
 - o Servicios urbanos existentes y redes de otros servicios
 - o Características del entorno. Paisaje urbano o natural
 - o Características medioambientales
 - o En el caso de rehabilitación o reforma **datos de la edificación existente** con descripción del estado actual y de conservación, tanto de los aspectos formales y constructivos como de las instalaciones.
- **Antecedentes del proyecto:** Existencia o no de estudios previos (propios o ajenos), datos relativos a documentación del proyecto con referencia expresa al autor.
- **Planeamiento urbanístico de aplicación:**
 - o Planeamiento General vigente y de desarrollo en su caso.
 - o Calificación, clasificación del suelo y admisión del uso por su régimen específico.
 - o Ordenanzas (con referencia a parámetros de aplicación: edificabilidad, altura, ocupación, retranqueos y forma). Catalogación en su caso.
- **Programa de necesidades:** Descripción del programa que ha servido de base para la redacción del proyecto según lo contratado.

1.3 Descripción del proyecto*. Descripción general del proyecto y de los espacios exteriores adscritos. Descripción del modelo de edificio adoptado y de las características generales de la obra: descripción y relación de usos previstos para el edificio o las partes del mismo y de los locales que lo integran; descripción de espacios exteriores; previsión de los sistemas constructivos de forma genérica y exposición de datos económicos significativos si los hubiere.

- **Descripción general del edificio**, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría del edificio, volumen, accesos y evacuación.
- **Descripción de las circunstancias** o parámetros que determinan la elección de los sistemas:
 - o Estructural
 - o Compartimentación
 - o Fachadas
 - o Acabados
 - o Acondicionamiento ambiental y de servicios.
- **Relación de superficies** y otros parámetros. Cuadros de superficies por usos y totales:
 - o Útiles
 - o Construidas
 - o Computables a efectos urbanísticos
- **Cuadro resumen de los parámetros urbanísticos** del modelo adoptado:
 - o Altura de la edificación (no plantas)
 - o Retranqueos o separación a linderos
 - o % de ocupación
 - o Edificabilidad
 - o Alturas (altura de pisos, libres de pisos, cornisa, etc.)
 - o Cuerpos volados
 - o Patios
- Incidencia de las exigencias de **protección contra incendios** en el diseño del edificio (sectorización, recorridos de evacuación, escaleras, puertas, etc.).

1.4 **Prestaciones del edificio*.** Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE. Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

Declaración de que el edificio se proyecta de forma que (cumpliendo con las exigencias básicas del CTE) sus prestaciones previstas serán las siguientes:

- **Utilización.** Condiciones funcionales relativas al uso del edificio.
- **Seguridad estructural:** Tendrá un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
- **Seguridad en caso de incendios:** Reducirá a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de un incendio de origen accidental como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- **Seguridad de utilización y accesibilidad:** Reducirá a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto del edificio como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.
- **Salubridad:** Reducirá a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que el edificio se deteriore y de que deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- **Protección frente al ruido:** Limitará dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- **Ahorro de energía. Limitación del consumo y de la demanda energética:** Reducirá a límites sostenibles el consumo de energía, propiciando que parte del consumo de esta energía proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- **Otros requisitos del edificio:** Indicación de las limitaciones de uso que se establecen, tanto para el conjunto del edificio, como para cada una de sus dependencias e instalaciones. Todo ello en función de: Las sobrecargas previstas o que se puedan prever

en el proyecto, eliminación de riesgos derivados por la realización de determinadas actividades, máxima ocupación del edificio o de determinadas dependencias del mismo de acuerdo con las condiciones establecidas por el DB SI, cualquier otra que aconseje limitar el uso.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

Descripción de las soluciones adoptadas.

2.0 Trabajos previos, Replanteo general y Adecuación del terreno.

- **Demoliciones:**
 - o Deconstrucción en su caso.
 - o Procedimiento a utilizar.
 - o Materiales a reciclar.
 - o Elementos a demoler.
 - o Medidas estructurales de seguridad a adoptar respecto a colindantes.
- **Movimiento de tierras:**
 - o Desmontes. Procedimiento a utilizar. Vaciado, relleno y condiciones de compactación.
 - o Medidas estructurales de seguridad a adoptar respecto a colindantes.

2.1 **Sustentación del edificio*.** Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación. En fase de P. Básico, el “Estudio Geotécnico” NO ES EXIGIBLE como no es exigible como documento completo y finalista. (artículo DB-SE-C 3.1). El contenido mínimo (fase inicial del estudio geotécnico) es: datos del entorno, por reconocimiento visual o documental, en relación con el terreno, el suelo y las cimentaciones próximas; que justifiquen la tipología de la cimentación planteada y la excavación a realizar. Para el Proyecto de Ejecución será preceptivo lo siguiente:

- Datos correspondientes a la redacción del Estudio Geotécnico (Redactor, etc.).
- Características geotécnicas del terreno.
- Otras conclusiones del Estudio Geotécnico.
- Descripción del sistema de cimentación propuesto (de acuerdo con las conclusiones anteriores).
- Referencia al anexo de cálculo de la estructura donde quedan detallados los pormenores relativos a la cimentación.
- Referencia al tipo de saneamiento horizontal previsto y su conexión a la red general (indicación de que queda descrito en el apartado de Instalación de saneamiento).

2.2 **Sistema estructural** (cimentación, estructura portante y estructura horizontal). Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen:

- Estructura portante y estructura horizontal. Descripción de las hipótesis de partida y del método de cálculo utilizado. Descripción del sistema propuesto y de los elementos que lo componen (modulaciones, materiales, tipos de forjados, luces,).
- Juntas estructurales.
- Estructuras auxiliares, refuerzos y atados.
- Elementos complementarios: muros de contención, escaleras, rampas, etc.
- Referencia al anexo de cálculo de la estructura donde quedan detallados los pormenores relativos a la misma.

2.3 **Sistema envolvente.** Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo. El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.:

- Descripción del modelo adoptado.
- Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio. Composición de elementos. Modulaciones, hojas, capas, trabazón, estanqueidad, juntas de dilatación.
- Antepechos, dinteles, jambas. Puntos singulares.
- Impermeabilización, aislamientos, barreras de vapor.
- Elementos complementarios.
- Carpintería exterior. Materiales, secciones y perfiles, colocaciones. Sistemas de apertura y cierre, herrajes de colgar y seguridad. Tratamientos de terminación y acabado.
- Vidriería. Materiales, espesores y colocaciones. Tratamientos de terminación y acabado.
- Descripción del comportamiento de todo el sistema frente a las acciones a las que estará sometido.
- Cerrajería exterior. Materiales, secciones y perfiles, colocaciones. Tipos de elementos, Sistemas de apertura y cierre. Herrajes y fijaciones.

2.4 **Sistema de compartimentación.** Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso:

- Descripción de la solución adoptada. Materiales, espesores, recubrimientos, trabazón.
- Carpintería interior. Materiales, secciones y perfiles, colocaciones. Sistemas de apertura y cierre, herrajes de colgar y seguridad. Tratamientos de terminación y acabado. Elementos complementarios.
- Especificación del comportamiento de todo el sistema ante el fuego, aislamiento acústico, etc.
- Cerrajería interior. Materiales, secciones y perfiles, colocación. Tipos de elementos. Herrajes y fijaciones.

2.5 Sistemas de acabados. Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad:

- Solados. Materiales, composición, colocación, rodapiés.
- Tratamientos de terminación y acabados.
- Revestimientos, alicatados, pinturas y falsos techos. Materiales, colocación, fijaciones, adhesiones. Elementos complementarios.
- Acondicionamiento higrotérmico y acústico.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones. Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

2.6.1. Saneamiento

- Normativa optativa aplicada, en su caso.
- Saneamiento horizontal. Descripción de las soluciones adoptadas, acometida o acometidas a la red general.
- Dimensionado de la instalación (Este apartado puede trasladarse al anexo de cálculo de las instalaciones al final de la Memoria).

2.6.2. Fontanería (agua fría y caliente)

- Normativa optativa aplicada, en su caso.
- Identificación del redactor, si es diferente del arquitecto autor.
- Criterios de diseño y descripción de la instalación.
- Acometida a la red general.
- Sistema de producción de agua caliente. Combustible y generador de ACS.
- Columnas de distribución.

- Equipos de medición y control, situación.
- Aparatos sanitarios, grifería y valvulería. Elementos complementarios.
- Control de ejecución. Pruebas de servicio.
- Dimensionado de la instalación (Este apartado puede trasladarse al anexo de cálculo de las instalaciones al final de la Memoria).

2.6.3. Electricidad

- Identificación del redactor, si es diferente del arquitecto autor o proyectista.
- Normativa optativa aplicada, en su caso.
- Criterios de diseño y descripción de la instalación.
- Acometida desde la red general.
- Red de puesta a tierra.
- Cuarto de contadores, situación. Cuadros de distribución, mecanismos.
- Centro de transformación en su caso.
- Alumbrado, niveles de iluminación según usos y actividades, señalización, criterios de replanteo de equipos de alumbrado e iluminación.
- Control de ejecución. Pruebas de servicio.
- Dimensionado de la instalación (Este apartado puede trasladarse al anexo de cálculo de las instalaciones al final de la Memoria).

2.6.4. Gas (en caso de que se proyecte).

- Identificación del redactor, si es diferente del arquitecto autor o proyectista.
- Normativa optativa aplicada, en su caso.
- Criterios de diseño y descripción de la instalación.
- Acometida desde la red general.
- Columnas de distribución.
- Equipos de medición y control. Aparataje.
- Control de ejecución. Pruebas de servicio.
- Dimensionado de la instalación (Este apartado puede trasladarse al anexo de cálculo de las instalaciones al final de la Memoria).

2.6.5. Climatización

- Identificación del redactor, si es diferente del arquitecto autor o proyectista.

CALEFACCIÓN

- Normativa optativa aplicada, en su caso.
- Sistema adoptado, justificación del combustible elegido y su almacenamiento.
- Criterios de diseño y descripción de la instalación, generadores, redes de distribución, unidades terminales y equipos complementarios.
- Dimensionado de la instalación (Este apartado puede trasladarse al anexo de cálculo de las instalaciones al final de la Memoria).

AIRE ACONDICIONADO

- Normativa optativa aplicada, en su caso.
- Criterios de diseño y descripción de la instalación.
- Generadores, distribución, unidades terminales y equipos complementarios.
- Control de ejecución. Pruebas de servicio.
- Dimensionado de la instalación (Este apartado puede trasladarse al anexo de cálculo de las instalaciones al final de la Memoria).

2.6.6. Telecomunicaciones.

- Normativa aplicable (En caso de no obligatoriedad, justificación de esta circunstancia).
- Criterios de diseño y descripción de la instalación de voz-datos (subsistema horizontal y cableado troncal).
- Situación y descripción de los elementos constructivos referentes a esta instalación (armario RACK, canalizaciones, registros, tomas, etc.).
- Red de TV/FM (elementos captadores, equipamiento de cabecera, distribuidores, derivaciones, tomas, etc.).
- Megafonía

2.6.7. Instalaciones de protección contra incendios

- Las que se hayan proyectado por exigencia de la norma con identificación del redactor, si es diferente del arquitecto autor o proyectista.
- Normativa aplicable
- Criterios de diseño y descripción de la instalación exigible en cada caso:
 - Extintores portátiles
 - Bocas de incendio
 - Sistema de alarma
 - Hidrantes exteriores
 - Instalación automática de extinción
 - Columna seca
 - Sistema de detección de incendio
- Control de ejecución. Pruebas de funcionamiento.
- Dimensionado de la instalación (Este apartado puede trasladarse al anexo de cálculo de las instalaciones al final de la Memoria).

2.6.8. **Otros sistemas:** anti-intrusión, pararrayos, ascensores, transporte, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

- **Equipamiento.** Definición y descripción de los equipos contemplados en el proyecto relativos a los aseos, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial en su caso, etc.
- **Urbanización** de los espacios exteriores adscritos al edificio.
- **Otros:** Construcciones e instalaciones temporales o instalaciones propias de la actividad (si procede).

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE. También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

En el Proyecto Básico se justificará el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE) a través de aquellas secciones de los diferentes Documentos Básicos (DB) que incidan directamente en el diseño, concretamente:

- **SI** (Seguridad en caso de incendio): Recorridos de evacuación, anchos de escaleras, pasillos y puertas, vestíbulos de independencia, etc.
- **SUA** (Seguridad de utilización y accesibilidad): protección de huecos, características de escaleras, suelos, condiciones de accesibilidad, etc.
- **HS** (Salubridad): calidad del aire interior, recogida y evacuación de residuos, etc.

Se justificará igualmente el cumplimiento de otras normas, si las hubiere (de ámbito autonómico, municipal, etc.), sobre protección contra incendios, así como sobre accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

Para el Proyecto completo, o de Ejecución en su caso:

3.1.1 (DB-SE) Seguridad Estructural.

- SE-AE (Acciones en la edificación)
- SE-C (Cimientos)
- SE-A (Acero)
- SE-F (Fábrica)
- SE-M (Madera)

3.1.2 (DB-SI) Seguridad en caso de incendio*.

3.1.3 (DB-SUA) Seguridad de utilización y accesibilidad.

3.1.4 (DB-HS) Salubridad.

3.1.5 (DB-HR) Protección contra el ruido.

3.1.6 (DB-HE) Ahorro de energía.

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.

Justificación del cumplimiento de otros reglamentos obligatorios no realizada en el punto anterior, y justificación del cumplimiento de los requisitos básicos relativos a la funcionalidad de acuerdo con lo establecido en su normativa específica. (Este apartado se desarrollará específicamente en documento anexo).

- Normativa de obligado cumplimiento.
- Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

5. ANEJOS A LA MEMORIA.

El proyecto contendrá tantos anejos como sean necesarios para la definición y justificación de las obras. Para el Proyecto Básico:

- Certificado de viabilidad geométrica (firmado por el Arquitecto), acreditada por haber comprobado las medidas del terreno "in situ".
- Declaración del autor o autores del proyecto sobre su conformidad a la ordenación urbanística aplicable.

Para el Proyecto completo, o el de Ejecución:

- **Información geotécnica.** Estudio geotécnico redactado por técnico competente.
- **Cálculo de la estructura.**
- **Protección contra el incendio.**
- **Instalaciones del edificio.**
- **Eficiencia energética.** Certificado de eficiencia energética del proyecto (firmado por el redactor del proyecto de las instalaciones térmicas. Debe incluir la firma del promotor)
- **Estudio de impacto ambiental.**
- **Plan de control de calidad.**
- **Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso.**
- **Manual de uso y mantenimiento;** Normas de actuación en caso de emergencia.
- **Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición** (Real Decreto 105/2008, del Mº de la Presidencia).
- Para el inicio de Obra, de acuerdo con lo indicado por el Real Decreto-Ley 1/1998, sobre *"Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones"* será obligatoria la presentación conjunta, en su caso, del Proyecto de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación redactado por Ingeniero, o Ingeniero Técnico, de Telecomunicaciones.
- (En un parque de bomberos, por tratarse de un usuario único, no será de aplicación Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. Por ello, no es necesario un proyecto específico de telecomunicaciones.)

II. PLANOS.

El proyecto contendrá tantos planos como sean necesarios para la definición en detalle de las obras.

En caso de obras de rehabilitación se incluirán planos del edificio antes de la intervención.

Todos los planos deberán ser ordenados numéricamente por unidades de obra, comenzando por un ÍNDICE exhaustivo de los mismos.

Del Proyecto Básico:

1. Plano de situación *. Referido al planeamiento vigente, con referencia a puntos localizables y con indicación del norte geográfico.

2. Plano de emplazamiento*. Justificación urbanística con referencia al Planeamiento Vigente (alineaciones, retranqueos, linderos, servidumbres y otros condicionantes en su caso).

2.1 Plano de condiciones urbanísticas: condiciones de posición/ocupación, parcelación, alineaciones, retranqueos; cómputo de la edificabilidad; volumen y forma; patios; usos y dotaciones (obligatorios y facultativos), tipología; tratamiento del espacio libre de parcela; Grado de protección, en su caso.

3. Plano de urbanización*. Red viaria, acometidas a las redes municipales, etc. Planta de cota 0, con definición de pendientes, sistemas de recogida y evacuación de aguas, juntas, chimeneas, lucernarios, conductos, etc.

4. Plantas generales*. Acotadas, con indicación de escala y de usos, reflejando los elementos fijos y los de mobiliario cuando sea preciso para la comprobación de la funcionalidad de los espacios. En obras de rehabilitación, o reforma Planos de estado actual del edificio. Escala mínima 1/100. Además de las plantas de arquitectura, se deberá expresar en ellas:

4.1 Seguridad en caso de incendio

- Intervención de bomberos y evacuación exterior del edificio.
- Compartimentación del edificio y resistencia al fuego de la estructura.
- Evacuación.
- Ubicación de instalaciones de protección contra incendios.

4.2 Seguridad de utilización y accesibilidad.

- Seguridad frente al riesgo de caídas.
- Seguridad frente al riesgo de Impacto o de atrapamiento.
- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.
- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación. En graderíos: pendiente, longitud filas, anchuras, diferencia de cota máxima y barreras de protección.
- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- Accesibilidad.

5. Planos de cubiertas*. con definición de pendientes, sistemas de recogida y evacuación de aguas, juntas, chimeneas, lucernarios, conductos, ganchos de servicio, antenas, pararrayos, etc. Escala mínima 1/100.

6. Alzados y secciones*. Acotados, con indicación de escala y cotas de altura de plantas, gruesos de forjado, alturas totales, para comprobar el cumplimiento de los requisitos urbanísticos y funcionales. Se realizarán como mínimo dos secciones perpendiculares por cada núcleo de comunicaciones verticales. Llevarán en cada plano un esquema reducido de referencias de las secciones dadas. Escala mínima 1/100.

Del Proyecto de Ejecución:

7. Planos de estructura. Descripción gráfica y dimensional de todo del sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal). En los relativos a la cimentación se incluirá, además, su relación con el entorno inmediato y el conjunto de la obra.

7.1 Cimentación; Saneamiento horizontal y puesta a tierra del edificio. Planta general de cimentación, acotada. Escala mínima 1/100, con referencias de los puntos de cotas o sondeos dados en el informe geotécnico. Detalles acotados a escala opcional de zapatas o pilotes, losas, zanjas, muros de contención y arranque de pilares o cualquier otro tipo de cimentación especial. Situación acotada de pasamuros para conducciones, a través de elementos de cimentación. Cuadros de dimensiones y armado.

7.2 Estructura. Plantas y secciones generales de estructura y forjados, codificadas y acotadas a ejes. Escala opcional. Cuadro de pilares, características, dimensiones, armaduras y/o perfiles laminados. Detalle de vigas, zunchos, forjados, losas, juntas armaduras y/o perfiles laminados, uniones, anclajes y pasamuros. Según detalles homologados. Escala opcional. Especificaciones técnicas de hormigones, aceros, uniones y soldaduras. Toma de tierra de la estructura: se incluirá planta general a escala 1/100, con detalles de conductores, conexiones a pilares y situación de arquetas y picas. Irá referida a la planta de cimentación.

8. Planos de instalaciones. Descripción gráfica y dimensional de las redes de cada instalación, plantas, secciones y detalles. El conjunto de planos de instalaciones deberá diferenciarse por capítulos indicados en la memoria, definiéndose totalmente dichas instalaciones, con sus detalles y códigos de símbolos. Incluirán esquemas de principio y perspectiva isométrica de las mismas. Se realizarán de forma que puedan separarse fácilmente del proyecto general y ordenarse en separatas independientes junto con la documentación correspondiente (memoria, mediciones, precios, etc.) para cada una de las instalaciones, a efectos de su tramitación y gestión de licencias en los organismos competentes.

8.1 Red de saneamiento y detalles. Se incluirá un plano general de saneamiento a escala 1/100 donde figuren las arquetas, bajantes y red horizontal con sus dimensiones, pendientes y cotas, respecto del pavimento de planta baja. Detalles de pasatubos y cotas. Puede ser el mismo plano de cimentación o bien independiente, pero con referencias a este. Se incluirá la cota de acometida al colector municipal.

8.2 Fontanería (distribución de agua fría y caliente) y detalles. Incluirán plantas generales independientes a escala 1/100, que definirá las redes de distribución, dimensiones y su posición en cada planta. Asimismo, se exigirán detalles de cada núcleo sanitario. Escala 1/200 o 1/50, con las particularidades de las conexiones de todos y cada uno de los aparatos. Se determinarán detalles y cotas de pasatubos en forjados y muros. Se incluirá un cuadro de características de los aparatos, mecanismos materiales.

8.3 Red de distribución de electricidad (con inclusión de esquema unifilar) y detalles. Cada una de las instalaciones eléctricas deberá incluir un plano de todos los esquemas unifilares de las instalaciones especiales, indicando todos los cuadros con sus conexiones, potencias de aparatos, números y secciones de los conductores. Los planos de alumbrado, fuerza e instalaciones especiales pueden unificarse en los mismos planos siempre que su lectura no se dificulte debido al exceso de información gráfica.

Instalaciones de alumbrado y fuerza: se exigirán plantas generales independientes a escala 1/100, que incluyan la situación de los equipos de redes generales con sus dimensiones, así como un esquema general de características de los equipos. En los casos en que se proyecte un grupo electrógeno, se especificará en planta su ubicación, detalles de instalación y conexión con la red eléctrica.

8.4 Red de distribución de gas y detalles (en caso de proyectarse). En un plano de situación de la parcela, se indicará la ubicación de la zona de almacenamiento y/o la conexión a la red general de la compañía suministradora, en su caso. Se incluirán planos de detalle a escala 1/20 tanto de la zona de almacenamiento como de las zonas específicas de consumo, en su caso.

8.5 Sistema de Climatización y detalles. Se exigirán plantas generales independientes a escala 1/100 que incluyan redes de distribución dimensionadas, situación de todos los elementos emisores y conductores codificados, numeración de columnas con dimensiones, esquema de la central térmica y frigorífica, redes generales con sus dimensiones y cuadro de características de todos los elementos empleados. En el caso de que se proyecte la calefacción y climatización por aire caliente, se exigirán plantas independientes y secciones a escala 1/100 que incluyan redes de distribución de los conductos, con la situación y dimensiones de rejillas, así como la situación de los grupos de tratamiento del aire y extracciones.

8.6 **Captación de energía solar** y detalles.

8.7 **Instalaciones de protección contra incendios** (alarmas, extintores, bocas de incendio equipadas, rociadores, señalización, etc.) y detalles.

8.8 **Alumbrado de emergencia.** Las instalaciones de alumbrado de emergencia, tomas de tierra, etc. deberán incluirse en los planos de alumbrado, fuerza, siempre que la clara lectura de los mismos lo permitan o bien deberán figurar en planta generales independientes a escala 1/100.

8.9 **Ventilación.-** Si el edificio lleva instalación de ventilación mecánica, se exigirán planos de planta y secciones independientes a escala 1/100 que incluyan las redes de conductos y situación de los ventiladores y dimensiones de rejillas, así como los propios conductos. Si la ventilación que se proyecta es de tipo “Shunt”, esta vendrá reflejada en los planos de arquitectura. Se añadirán detalles constructivos y dimensiones de los conductos.

8.10 **Comunicaciones.** Detalle de red de voz y datos (en su caso): planos de recorrido de la línea de comunicaciones; situación de los equipos y su conexión; esquema eléctrico y distribución de la red eléctrica protegida. T.V.: planos de implantación del circuito y puntos de conexión. Megafonía: esquema unifilar de la línea de megafonía; planos de recorrido de la línea y puntos terminales. (Deberán incorporarse a los planos de cada una de las instalaciones detalles suficientes de la acometida a la red municipal).

8.11 **Planos de urbanización.** Planos de explanaciones acotados, en caso de terrenos no horizontales. Escala 1/200. Planos de conjunto a escala 1/200, incluyendo accesos y viales, zonas edificadas, vallas de cerramiento, jardinería, etc. Situación de elementos de servicio (tanques de combustible, centro de transformación, fosa séptica, depuradoras, grupos, etc.). Planos de instalaciones, con indicación de secciones, pendientes, conexiones y terminales a escala 1/200, incluyendo redes de alumbrado exterior, red de riego e incendio, redes de suministro al cuarto de calderas, red de interconexiones entre el edificio y los elementos de acometida y/o almacenamiento. Planos de detalles constructivos de todos los elementos de urbanización y de las instalaciones. Escala opcional. Incluirán detalles de áreas de estacionamiento, pavimentación de viales, aceras y bordillos, escaleras exteriores y desniveles del terreno, vallas de cerramiento, jardineras, saneamientos y drenajes,

imbornales y sumideros, supresión de barreras arquitectónicas, señalizaciones, etc.

9. Planos de definición constructiva.

Documentación gráfica de detalles constructivos.

9.1 **Planos de albañilería.** Escala mínima 1/100. Irán totalmente acotados niveles y dimensiones, incluyendo referencias de carpintería, de detalles constructivos y elementos significativos, plantas de solados y techos (si fuese necesario), soleras, impermeabilizaciones, detalles de elementos complementarios, indicando de forma inequívoca su localización en el edificio.

9.2 **Planos de carpintería y cerrajería.** Incluirá un cuadro general relacionando tipos, dimensiones, número de unidades, especificaciones y herrajes, con referencia a su situación en los planos de plantas. Se añadirán los detalles y secciones constructivas necesarios, tanto verticales como horizontales. Escala opcional 1/1 a 1/5.

- Memorias de carpintería (interior y exterior) y cerrajería.
- Plantas generales de distribución: Guías de carpintería.
- Detalles constructivos (incluyendo protección frente al ruido: DB HR).

10. Memorias gráficas.

Indicación de soluciones concretas y elementos singulares: carpintería, cerrajería, etc.

III. PLIEGO DE CONDICIONES.

1. **Pliego de cláusulas administrativas.**
2. **Disposiciones generales.**
3. **Disposiciones facultativas.**
4. **Disposiciones económicas.**
5. **Pliego de condiciones técnicas particulares.**
6. **Prescripciones sobre los materiales.** Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento. Estas especificaciones se pueden hacer por referencia a pliegos generales que sean de aplicación, Documentos Reconocidos u otros que sean válidas a juicio del proyectista.
7. **Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra.** Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc. Se precisarán las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
8. **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.** Se indicarán las verificaciones y pruebas de servicio que deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

IV. MEDICIONES.

Desarrollo por partidas, agrupadas en capítulos, conteniendo todas las descripciones técnicas necesarias para su especificación y valoración. La medición de cada unidad se definirá de forma que quede perfectamente claro el elemento o zona del edificio a que corresponde y se detallará de tal manera que comprenda unidades diferenciables, definidas en los planos del proyecto.

- Las magnitudes medidas tendrán una aproximación de dos decimales tanto en longitud y superficie como en volumen.
- Las mediciones estarán referidas a datos existentes en los planos y con las correcciones necesarias que permitan su fácil comprobación e identificación en los mismos. Contendrá la especificación completa y detallada de todas las unidades de obra de que conste el proyecto.
- El criterio de medición que deberá seguirse para confeccionar este documento deberá coincidir con el incluido en el pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto.
- En las definiciones de las unidades o de los materiales se evitará la mención de marcas comerciales, tipos o similares, debiendo identificarse por sus características técnicas. En caso necesario se mencionará la marca comercial incluyendo el término “o equivalente”. En los elementos que componen las instalaciones se utilizarán preceptivamente elementos homologados.
- En los precios correspondientes a los capítulos de instalaciones se considerará incluida la parte proporcional de coste de puesta en funcionamiento, permisos, boletines, licencias, tasas o similares, considerándose siempre la instalación completamente terminada, probada y en funcionamiento.

V. PRESUPUESTO.

1. **Presupuesto aproximado*.** Valoración aproximada de la ejecución material de la obra proyectada por capítulos.
2. **Presupuesto detallado.** Cuadro de precios agrupado por capítulos. Resumen por capítulos, con expresión del valor final de ejecución y contrata. Incluirá el presupuesto del control de calidad. Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

VI. DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA, DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS Y PROYECTOS PARCIALES

- Declaración relativa a proyectos parciales, según LOE, (y autores) coordinados en el proyecto presentado.
- Comunicación, en su caso, de licencia de obra otorgada a partir de un proyecto básico que hubiese recibido VISADO DENEGADO o VISADO DE CAUCIÓN.
- Resumen de presupuesto.
- Propuesta de clasificación de Contratista.
- Declaración de obra completa.
- Acta de replanteo previo.
- Plazo de ejecución y “planning” de la obra.
- Estudio geotécnico: se aportará una copia para el archivo colegial.
- Estudio (o estudio básico) de seguridad y salud: en caso de ser redactado por Técnico distinto del Autor del Proyecto, se aportará una copia para el archivo colegial.

EN PROYECTOS DE INTERVENCIÓN (reforma, ampliación, etc.), EN FUNCIÓN DE SUS CARACTERÍSTICAS, CABE LA POSIBILIDAD DE QUE NO SEA NECESARIO INCORPORAR TODA LA DOCUMENTACIÓN CITADA ANTERIORMENTE.

VII. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO TERMINADO (Artº 6.1 del CTE).

DIRECCIÓN DE LA OBRA.

Documentación del seguimiento de la obra a presentar con la finalización de la misma

De conformidad con el R.D. 314/2006, por el que se aprueba el CTE. Parte I, Anejo II.4, el Director de obra deberá depositar en el Colegio Profesional la documentación del seguimiento de la misma, que se compondrá, al menos, de:

1. LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS. [\(De acuerdo con lo previsto en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo\).](#)

En el caso de que, durante la ejecución de la obra en lugar de cumplimentar las diferentes hojas del Libro de Órdenes, o además de ello, se hubiesen levantado actas de las visitas de la dirección facultativa con las decisiones en ellas adoptadas, deberá indicarse esta circunstancia y acompañar copias de las actas. El libro de órdenes se admite digitalizado.

2. LIBRO DE INCIDENCIAS DE SEGURIDAD Y SALUD. [\(Según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre\).](#)

3. EL PROYECTO DE FINAL DE OBRA QUE REFLEJE LA REALMENTE EJECUTADA. [\(El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra\).](#)

En el caso de que las modificaciones hayan sido de cierta importancia (modificación de parámetros urbanísticos, cambios en la estructura, alteración significativa de la distribución, etc.) deberán haberse tramitado a través de un modificado de proyecto.

En el resto de los casos la documentación de final de obra deberá constar al menos de:

- Memoria explicativa de los cambios introducidos con descripción del estado final del edificio.
- Planos definitivos del edificio (plantas, alzados y secciones).
- Valoración final de la obra.
- Certificado de eficiencia energética del edificio terminado (firmado por el director de obra, el director de ejecución de obra y el director de ejecución de las instalaciones si fuese diferente del anterior).

4. VALORACIÓN FINAL DE LA OBRA.

La valoración final de la obra deberá aportarse siempre. Incluso en el caso de que no se haya introducido ningún cambio, ni modificados los costes previstos respecto del proyecto original y por tanto pueda coincidir con el Resumen de Presupuesto inicial.

5. LICENCIA DE OBRAS.

6. APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO Y, EN SU CASO, OTRAS AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS.

7. CERTIFICADO FINAL DE OBRA. [\(De acuerdo con lo previsto en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo\).](#)

En modelo oficial, suscrito por el arquitecto director de obra y el aparejador director de la ejecución de la obra.

DECÁLOGO DE CONTROL.

Con este epílogo pretendemos establecer diez puntos de control básicos para una rápida supervisión del proyecto de Parque de Bomberos, de forma que sirva tanto al Projectista como a la Propiedad para el control del Proyecto.

El Projectista deberá presentar un informe del cumplimiento de los 10 puntos, o una justificación en caso de incumplimiento de alguno de ellos, bien sea por imposibilidad física o por haber hallado una mejor solución.

1. El Projectista debe cerciorarse de que el emplazamiento elegido para la ubicación del Parque es adecuado en base a los parámetros establecidos en el presente documento, y que no presenta dificultades urbanísticas, de tráfico, de forma o de riesgos naturales.
2. El Projectista debe cerciorarse de que el estudio geotécnico presenta unos datos válidos para cimentar en el terreno elegido, sin que haya que ir a soluciones complejas de afianzamiento del terreno.
3. El Projectista debe recibir de la Propiedad un programa exhaustivo de necesidades del Parque, donde se definan correctamente los parámetros y propiedades del mismo, así como las excepciones solicitadas a esta regla general.
4. El Projectista debe presentar un esquema básico de funcionamiento del Parque, previamente a la elaboración del proyecto, donde se establezcan las relaciones primarias entre el Hangar de Vehículos, el Patio de Prácticas, la Zona de Guardia y la Zona de Almacenamiento.
5. El Projectista deberá expresar la adecuación de su proyecto a las recomendaciones de diseño referidas en el presente documento, o en caso contrario justificar las soluciones adoptadas como mejoras del mismo.
6. El Projectista debe garantizar una separación efectiva entre las zonas susceptibles de contener sustancias tóxicas de las áreas de estancia y descanso del personal. Así como debe garantizar un acceso inmediato y sin obstáculos entre las áreas de guardia y los vehículos.
7. El Projectista debe garantizar que todos los materiales y sistemas proyectados se encuentran comercializados en España y son de rango comercial.
8. El Projectista debe informar sobre la relación de normas constructivas expresadas en el Anejo 3 del presente documento, alertando de cualquier modificación sobre las mismas, en base a obsolescencia, derogación o aparición de nuevas normativas no vigentes a la hora de redactar este documento.
9. El Projectista deberá presentar una relación de los técnicos especialistas en las diferentes disciplinas del proyecto, con informe sobre la capacitación de los mismos.
10. El Proyecto se debe presentar ordenado tal y como se expresa en el Anejo 4 del presente documento.