

Normativa interna para la infraestructura de telecomunicaciones de la APBA

Especificaciones mínimas para instaladoras

Área de Desarrollo Tecnológico



Imposiciones generales y especificaciones mínimas para instalaciones y obras de nueva ejecución, que modifiquen o que amplíen la infraestructura de telecomunicaciones desplegada en el Puerto de Algeciras.

Tabla de contenido

1-Introducción	5
2-Seguridad y Riesgos laborales	5
2.1- Acceso a recintos controlados	6
2.2- Acceso a recintos controlados con presencia de gas para extinción de incendios.	6
3-Canalización para cableado	6
3.1-Canalización troncal	6
3.2-Canalización secundaria.....	7
3.3-Canalización interior, en edificios o estructuras.....	7
3.3.1-Canalización por fachada	7
3.3.2-Canalización en techos y pasillos	7
3.3.3-Canalización desde pasillo hasta interior de oficinas	7
3.3.4-Canalización en interior de oficinas.....	7
4-Normas para instalación de cableado	8
4.1-Telefonía analógica	8
4.1.1-Cable multipar trenzado	8
4.2-Datos y Voz IP.....	8
4.2.1-Par trenzado de cobre.....	8
4.2.2-Fibra óptica	9
4.3-Video analógico y radio-telecomunicaciones	10
4.3.1-Cable coaxial	10
4.3.2-Radioenlace.....	10
4.4- Condiciones generales para el tendido de cable	11
4.4.1-Por canalización subterránea.....	11
4.4.2-Cableado en exterior.....	11
4.4.3-Cableado en interior	11
5-Diseño de cuartos técnicos o CPDs.....	11
5.1-Suelo técnico.....	12
5.2-Techos suspendidos	12
5.3-Pasamuros y pasacables	12
5.4-Alimentación eléctrica	13
5.5-Apagado de emergencia	13
5.6-Sistema de climatización.....	13

5.7-Instalación contra-incendios.....	14
5.8-Instalaciones de rack y cableado en CPDs	15
5.8.1-Cableado	15
5.8.2-Racks	16
5.9-Accesos y Seguridad.....	16
5.9.1-Puertas	16
5.9.2-Circuito de video-vigilancia	17
5.9.3-Monitorización	17
5.10-Diseño del espacio	17
6-Etiquetado y rotulado.....	18
6.1-Etiquetado de puestos de datos	19
6.2-Etiquetado del cable	19
7-Certificación y Pruebas	21
7.1-Fibra óptica	21
7.2-Cable de Cobre.....	22
7.3-Cable coaxial	22
7.4-Cable de pares telefónicos.....	22
8-Documentación	22
8.1-Documentación antes de comenzar los trabajos.....	22
8.2-Documentación durante el proyecto.....	22
8.3-Documentación as-built.....	23
ANEXO I – Tablas de valores	24
ANEXO II – Acceso a recintos con sistema extinción incendios.....	25

1-Introducción

Con este documento la Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras pretende poner por escrito las especificaciones mínimas que desde hace años se vienen exigiendo en todas las instalaciones del ámbito de las Telecomunicaciones. Estos requisitos vienen definidos e impuestos por el Departamento de Sistemas de Información así como por la Asistencia Técnica externa y la Empresa Mantenedora. Desde la experiencia de haber trabajado con multitud de empresas instaladoras y después de supervisar proyectos de toda índole, se han definido estos conceptos persiguiendo los siguientes objetivos:

- Buscar la excelencia en los trabajos desarrollados
- Facilitar el posterior mantenimiento de la infraestructura
- Homogeneizar la documentación generada
- Optimizar los recursos disponibles

Así pues, todas las empresas que diseñen y ejecuten trabajos que afecten a la Infraestructura de Telecomunicaciones deberán atenerse a las normas básicas desarrolladas en los siguientes apartados, sin perjuicio de que desde el Departamento de Sistemas, la Asistencia Técnica o la Empresa Mantenedora puedan añadirse o modificarse puntos específicos para casos concretos fuera de la norma.

Por norma general, cualquier trabajo tendrá que tener el visto bueno del Departamento de Sistemas antes de comenzar (diseño y requisitos mínimos), durante la ejecución (seguridad laboral, coordinación y planificación) y al finalizar (certificación, pruebas y documentación as-built). El cumplimiento de todos los puntos observados en este documento no implica necesariamente que la instalación tenga el visto bueno si el Departamento de Sistemas estima una deficiencia importante en algún otro aspecto no considerado aquí.

2-Seguridad y Riesgos laborales

La APBA da especial importancia a la seguridad laboral, siendo este uno de los factores principales y más importantes a cumplir para el correcto desarrollo de los trabajos. Durante el transcurso de los mismos, la empresa deberá cubrir absolutamente todos los posibles riesgos que implique el trabajo y será supervisada por la Dirección Técnica.

La empresa instaladora debe comunicar a la Oficina de Prevención de Riesgos Laborales (OCAE) la información requerida por la misma, así como el listado y la documentación actualizada de todo el personal y maquinaria que participan en la obra con antelación al comienzo de los trabajos. Deberá también seguir las directrices marcadas por OCAE concernientes a cualquier aspecto de seguridad laboral. En general, se solicita:

- Relación del personal que va a intervenir en las instalaciones de la APBA: nombre, apellidos, DNI y puesto de trabajo.
- Acreditación de los trabajadores que van a intervenir en el trabajo y corriente de pago en la Seguridad Social (TC1 y TC2).
- Justificación de entrega de información específica de riesgos, medidas e instrucciones preventivas y situaciones de emergencia de APBA a los trabajadores.
- Certificados de información y formación a los trabajadores en materia de seguridad y salud.
- Justificante de entrega de los Equipos de Protección Individual (EPIs) a trabajadores.
- Certificado de aptitud laboral de los trabajadores.
- Relación de equipos de trabajo (máquinas y/o medios auxiliares) y vehículos que tienen previsto utilizar en la instalación.

- Certificación de conformidad del equipo de trabajo o de su adaptación al RD 1215/1997 por parte de O.C.A.
- Acreditación de inspecciones reglamentarias emitido por O.C.A.
- Acreditación del personal autorizado para el uso de los equipos de trabajo.
- Seguro e inspección técnica en el caso de vehículos (ITV).
- La asignación de una persona como responsable de seguridad de los trabajos o recurso preventivo.

2.1- Acceso a recintos controlados

El acceso a cualquiera de los recintos de comunicaciones ubicados en los edificios (cuartos técnicos, CPD's o RITI's), así como a los armarios de exterior que sean gestionados por la APBA, debe ser aprobado previamente, por lo que para ello deben comunicarlo con antelación al departamento de Sistemas de la APBA.

2.2- Acceso a recintos controlados con presencia de gas para extinción de incendios.

Además de lo mencionado en el punto 2.1, en caso de que dicho recinto controlado tenga sistema de extinción de incendio a través de gas, deberá rellenarse y firmarse la documentación pertinente, incluida en el Anexo II de este documento.

3- Canalización para cableado

La empresa instaladora debe utilizar la infraestructura y/o canalización que previamente la APBA haya supervisado y asignado a esa instalación en concreto. En caso de que no exista ninguna, la instalación transcurrirá por otra alternativa construida por la empresa según los parámetros dictados por el Departamento de Sistemas y explicados a continuación. En general, la canalización utilizada debe ser exclusiva de Telecomunicaciones y en ningún momento se debe compartir con cable eléctrico. Los cruces inevitables con líneas de corriente se deberán hacer en perpendicular.

3.1- Canalización troncal

Se entiende por canalización troncal aquella que recorre la infraestructura portuaria en su totalidad uniendo los principales edificios y nodos de comunicaciones.

Las arquetas que se construyan dedicadas a la canalización troncal deben ser al menos de tamaño A1 (medidas 1065mm x 975mm) y con la tapa serigrafiada como "Telecomunicaciones APBA". La tapa a instalar también debe diseñarse teniendo en cuenta si el paso será peatonal, de vehículos o camiones según normativa vigente. Se debe cumplir además:

- Entre dos arquetas de telecomunicaciones se preverán un mínimo de 6 conductos de 110 mm de diámetro dedicados. Estos nuevos conductos se deben dejar sellados con espuma de poliuretano para evitar la entrada de agua o barro.
- Siempre que se construya una canalización nueva deberá quedar mandrilada, es decir, en todos los tubos se dejará la correspondiente guía para facilitar los trabajos de instalación de cableado posteriores.
- En el caso de que la longitud de la canalización sea mayor de 50 metros o existan cambios de dirección se colocará una arqueta tipo A1 o registro similar para facilitar el tendido.

3.2-Canalización secundaria

Se entiende por secundaria la canalización de acceso a edificios y cuartos de comunicaciones, que parte desde la última arqueta de la troncal.

Las arquetas que se construyan dedicadas a la canalización secundaria deben ser al menos de tamaño A1 (medidas 1065mm x 975mm) y con la tapa serigrafiada como "Telecomunicaciones APBA". La tapa a instalar también debe diseñarse teniendo en cuenta si el paso será peatonal, de vehículos o camiones según normativa vigente.

En el caso de canalización subterránea secundaria se preverán 4 conductos dedicados de 110 mm. No se permite el acceso aéreo bajo ningún concepto. La canalización se realizará con PVC rígido auto-extinguible y no propagador de la llama o humos.

Es importante destacar que, en el caso de que la canalización secundaria no comunique la troncal directamente (y de forma subterránea) con el CPD, entonces se deberá prever la canalización interior correspondiente para que esta unión quede establecida.

3.3-Canalización interior, en edificios o estructuras

3.3.1-Canalización por fachada

Se usarán tubos de PVC rígido tipo H o tubos coarrugados reforzados de sección 40mm.

Los tubos irán perfectamente grapeados o cogidos con bridas a la fachada y se usarán curvas o tramos flexibles para salvar las esquinas y demás relieves del edificio. Los taladros que se hagan en la fachada deben quedar sellados con material impermeable para evitar goteras o filtraciones.

En el caso de longitudes de más de 25 metros o cuando existan cambios de dirección se instalarán cajas de superficie IP65 o protección superior para facilitar el tendido.

3.3.2-Canalización en techos y pasillos

La canalización en los pasillos de edificios se debe hacer por el techo registrable usando una bandeja tipo Rejiband abierta de 300mm de ancho por 60mm de ala.

3.3.3-Canalización desde pasillo hasta interior de oficinas

Se usará tubo rígido tipo H o coarrugado para unir los registros o bandejas en pasillos (o nodos secundarios) con los armarios de telecomunicaciones de las oficinas o las canaletas perimetrales de las oficinas, o directamente a los puestos de pared si están empotrados en lugar de canaletas.

- En zonas expuestas con riesgo de golpeo se instalarán tubos reforzados o canaletas.
- En todos los casos el tubo será libre de halógenos no propagador de la llama o humos.
- En ningún caso se permitirá que un cable o tubo quede sin sujeción a la estructura principal o a su bandeja/canal correspondiente mediante bridas u otros medios.

3.3.4-Canalización en interior de oficinas

Se utilizará canaleta vista de PVC blanco con tapa de sección mínima 60mmx60mm para canalizaciones en interior de oficinas y recintos comunes. Si esta canalización es compartida con electricidad deberá llevar un tabique separador.

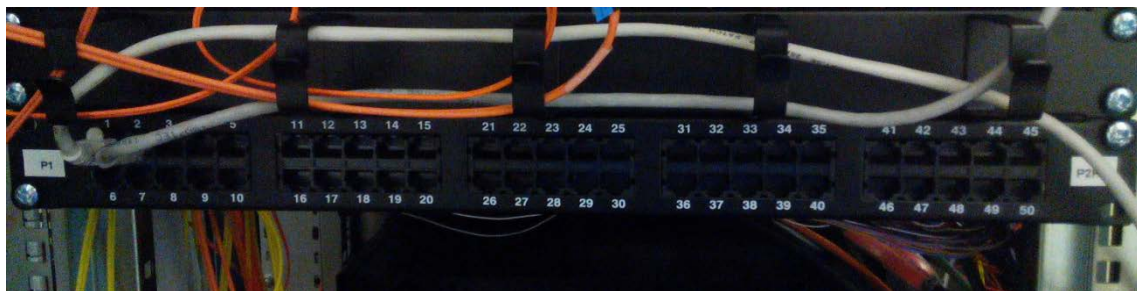
4-Normas para instalación de cableado

En general, con respecto a la infraestructura desplegada de comunicaciones, la instalación debe seguir alguna de las normas internacionales ISO/IEC y TIA/EIA que estén en vigor.

4.1-Telefonía analógica

4.1.1-Cable multipar trenzado

Para transmisión de voz analógica entre nodos de comunicación se instalará cable multipar trenzado de telefonía con identificación por colores. El cable terminará en paneles enracables de telefonía CAT. 3 de 50 puestos RJ11 en color negro y 1 U de altura.



Panel de 50 puestos RJ11 para telefonía

Para la transmisión de telefonía analógica en interior de oficinas o para el último tramo desde el rack de comunicaciones hasta el usuario final se instalará cableado estructurado CAT. 6 terminando en mecanismos de pared RJ-45 de CAT. 6 sin diferenciar entre voz y datos, con las características mencionadas en el siguiente punto [4.2.1-Par trenzado de cobre](#).

Para las reparaciones de cableado de pares telefónicos se usarán conectores UY y botellas tipo torpedo, selladas y estancas que, en el caso de estar dentro de arquetas, deberán quedar fijadas a un tele-rail o similar



Paneles telefonía



Botella en arqueta

4.2-Datos y Voz IP

4.2.1-Par trenzado de cobre

Para transmisión de datos y voz IP en interiores se instalará par trenzado no apantallado (UTP) TIA/EIA-568b Cat. 6. La conexión entre armarios racks se hará terminando en ambos extremos en paneles repartidores RJ-45 Cat. 6 de color negro y 24 puestos, de 1U de altura.

El cable desde los racks hasta cada puesto de trabajo terminará en mecanismo también de CAT. 6 y conector hembra RJ-45/ TIA-568B empotrado en pared o en canaleta perimetral, sin diferenciar entre voz y datos.

El tendido de cable de datos y voz digital no puede superar en ningún caso los 90 metros de longitud entre dos equipos regeneradores de señal.

Para instalaciones que compartan canalización con cable eléctrico, se instalará cable de par trenzado con cubierta de aluminio (FTP) TIA/EIA-568b Cat. 6. Se conectará la masa a tierra y se usarán conectores RJ45 específicos para FTP.

En el caso concreto de cable de cobre en interiores de torres de iluminación, se usará cable FTP Cat. 6 armado con cubierta externa de PVC de un diámetro total mayor de 9 mm.

4.2.2-Fibra óptica

MULTIMODO (MM – Multimode)

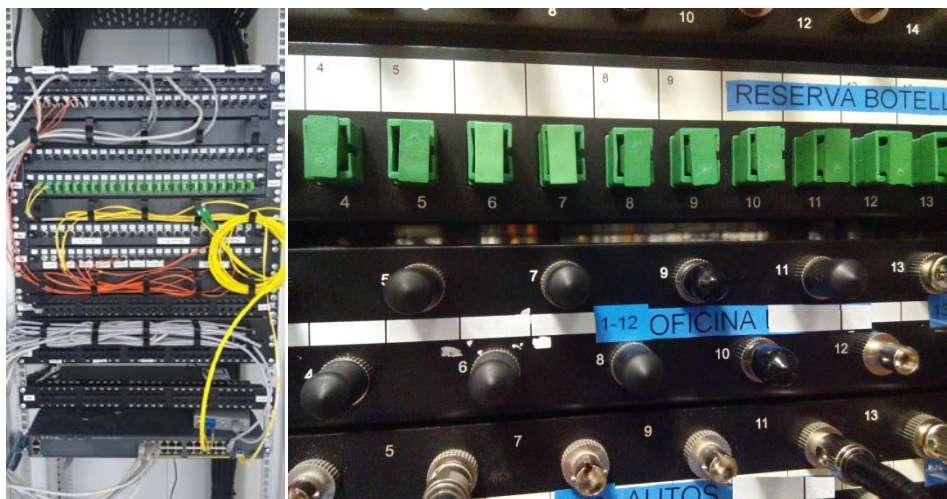
Para distancias menores o iguales a dos kilómetros, se instalará cable de fibra óptica multimodo OM1 62.5/125 μm . La terminación en racks será a panel repartidor fusionando mediante latiguillos pigtaills con conectores ST/PC y transiciones del mismo tipo.

MONOMODO (SM – Singlemode)

A partir de dos kilómetros, y en general cuando la distancia suponga una pérdida considerable en la calidad de la transmisión o en su ancho de banda, se instalará fibra monomodo OS2 9/125 μm , terminada en panel repartidor y fusionando en latiguillos pigtaills con conectores SC/APC (verdes) y transiciones del mismo tipo.

OTRAS CONSIDERACIONES

Los puestos que queden libres de parcheos en los paneles repartidores deben tener un capuchón para protegerlos del polvo y la suciedad.



Parcheos de fo

SM SC/APC en verde arriba y MM ST/PC abajo en negro

Los cables de fibra, tanto MM como SM, en caso de no terminar en un panel de un armario enracable, se fusionarán en cajas de fibra óptica adaptadas para el número de fibras del cable y debidamente fijadas a la estructura o pared más cercana.

Para reparaciones por corte de fibra, se realizarán los empalmes mediante fusión por arco eléctrico. Se usará una caja de empalmes sellada y estanca para proteger la reparación. La caja debe quedar siempre bien sujeta para evitar movimientos bruscos y roturas indeseadas. Las botellas dentro de arquetas se fijarán a un tele-raíl. Es obligatorio que cada tirada de fibra óptica se haga de una única bobina de cable de manera que no haya empalmes o fusiones intermedias.

Para instalaciones de más de 200 metros de cable, se tendrá en cuenta una reserva de 25 a 50 metros de cable cada 100-200 metros (dependiendo de la distancia total). Las reservas de cable se dejarán enrolladas y bien sujetas al tele-raíl en arquetas que previamente la APBA habrá indicado.



Reserva de cable y guía



Uso de tele-raíl

4.3-Video analógico y radio-telecomunicaciones

4.3.1-Cable coaxial

Se instalará cable coaxial RG-59/U $75\Omega \pm 3\Omega$ para necesidades de radio-telecomunicaciones y video analógico en interiores. La terminación será en conector BNC de impedancia 75Ω construido con su crimpadora específica. Para tiradas en exteriores se usará cable RG-11/U $75\Omega \pm 3\Omega$. La terminación en armario se hará con paneles repartidores de conectores BNC de una U de altura. El color preferiblemente será negro. El cable además reunirá las siguientes características:

- Conductor central de cobre y dieléctrico de polietileno celular físico
- Pantalla cinta metalizada y trenza de cobre o aluminio

Nota: El video IP se considera como datos a todos los efectos de transmisión.

4.3.2-Radioenlace

Para aquellos enlaces en los que sea imposible o inviable instalar cable, se optará por la opción de montar un radioenlace integrado y gestionado por la APBA. Este radioenlace debe cumplir al menos:

- Las antenas deben montarse en lugares de poco o nulo impacto visual
- Debe soportar gestión de vlanes
- El ancho de banda agregado mínimo será de 70Mbps
- Su instalación debe cumplir con la conformidad de las normas CNAF
- Se deben estudiar y evitar posibles interferencias con equipos existentes
- Las comunicaciones deben estar encriptadas al menos con un algoritmo AES de 128 bits
- Debe ser gestionable remotamente

4.4- Condiciones generales para el tendido de cable

4.4.1-Por canalización subterránea

En la arqueta, el cable se deberá embridar a tele-raíles de PVC tipo UNEX de tal manera que quede fijado al perímetro. Como mínimo, se montará un tramo de tele-raíl en cada pared de la arqueta o dos si es necesario.



Uso de tele-raíl

En todo el recorrido y en cada acceso registrable, el cable debe quedar fijo mediante bridas u otras sujeciones.

Hay que reponer la espuma de poliuretano que se quite de los tubos al instalar nuevo cable para que queden sellados otra vez.

Al introducir cable por un conducto, será obligatorio aprovechar esa instalación para dejar mandrilado el tubo con una cuerda que sirva de guía a futuras tiradas de cable.

4.4.2-Cableado en exterior

En general para todas las instalaciones cuyo cableado discorra por el exterior (subconducto y fachada), este cable debe ser para exterior, y tener protección contra roedores, humedad, agua y radiación ultravioleta según normas internacionales en vigor. En caso necesario, porque las características de la instalación lo requieran, se pedirá cable reforzado con trenzado de acero.

4.4.3-Cableado en interior

Igualmente, para todas las instalaciones interiores se exige cable libre de halógenos, con baja emisión de humos y no propagador de la llama según las normas internacionales en vigor.

5-Diseño de cuartos técnicos o CPDs

Para la Autoridad Portuaria la información procesada en los cuartos técnicos es de vital importancia. Es por esa razón por la que se considera el CPD como una instalación de alto riesgo. La seguridad constituye, por consiguiente, uno de los principales problemas y el CPD deberá estar estructuralmente protegido contra fuego, agua e intrusiones, siguiendo las normas nacionales e internacionales que estén en vigor para definir el comportamiento de los elementos constructivos frente a los susodichos.

Además de lo que se describa a continuación, para cada una de las instalaciones con las que se equipe el CPD será obligatoria la entrega de documentación sobre el diseño y planteamiento escogido para su aprobación por parte de la Dirección Técnica.

5.1-Suelo técnico

El suelo técnico estará compuesto de baldosas de medida estándar de 60x60 cm. apoyadas sobre pedestales de acero ajustables en altura, consiguiendo un falso suelo firme sobre la solera existente. Bajo el suelo técnico se crea una cámara para el alojamiento de cableado y para ser empleado en el circuito de refrigeración de la sala. Al ser los paneles idénticos se facilita el intercambio de los mismos, garantizando tanto la accesibilidad como la flexibilidad.

Se instalarán bandejas tipo rejiband especiales para suelo técnico de 60cm para la canalización troncal y de 30cm para los accesos a cada armario, incluyendo los accesorios de pie necesarios. Su distribución deberá permitir guiar el cable desde la entrada principal del cuarto hasta cada armario. Discurrirán por los espacios que no ocupen los racks para permitir levantar las placas de suelo y tener acceso directo a la bandeja.

5.2-Techos suspendidos

Como norma general no se instalará ningún tipo de techo técnico. Se instalarán bandejas tipo rejiband especiales para techo de 60cm distribuidas en la estancia de manera que se pueda guiar fácilmente el cable desde la entrada principal del cuarto hasta cada armario.

Para el paso del cable en vertical del techo al suelo, se usarán una vez más bandejas tipo rejiband de 60 cm. fijadas a la pared.



Bandejas por techo

5.3-Pasamuros y pasacables

Para garantizar que el recinto del CPD está totalmente protegido contra amenazas externas, también es importante sellar los pasos de cables a través de las paredes, suelos o techos. Además, al proporcionar un sellado estanco se potencia el ahorro energético.

Para el suelo técnico se usarán pasacables instalados en las baldosas del falso suelo en huecos cortados a medida con cepillos que impiden el paso de aire pero no de los cables. Entre sus principales ventajas destaca el aumento de la capacidad de refrigeración, contribuyendo a minimizar las pérdidas de aire refrigerado que se escapa hacia la sala por los orificios para cables.

5.4-Alimentación eléctrica

Todos los equipos instalados en el CPD deben disponer de una energía continua, libre de alteraciones e interrupciones. Además, la sala debe estar preparada para interrupciones prolongadas del suministro eléctrico de manera que:

- Los equipos electrónicos e informáticos no se vean alterados en su funcionamiento normal por el cambio en el suministro eléctrico.
- Como mínimo, se proporcione la energía suficiente para permitir el apagado controlado de todos los equipos críticos.

Se debe diseñar un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) que sea “online” de doble conversión. La potencia (KVA) necesaria debe cumplir con los criterios mencionados anteriormente para todos los equipos electrónicos existentes. Se debe prever un margen de una carga del 50% mayor a la estudiada.

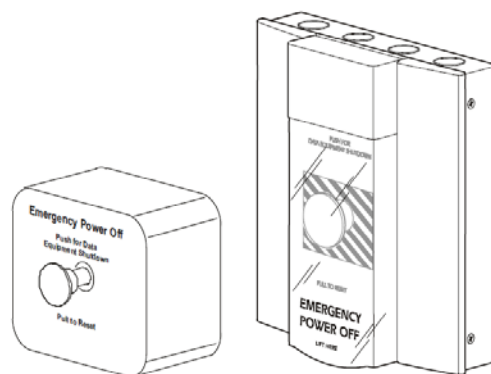
Será necesario dotar al sistema de un bypass que permita apagar todo el sistema SAI para realizar mantenimiento cuando la situación lo requiera o que permita el suministro de energía a la carga si se produjera algún fallo en el SAI que impidiese su funcionamiento.

Todo el cableado eléctrico se guiará independiente al cableado de datos. En el caso de que se deban usar las mismas bandejas/canaletas se separarán los mazos físicamente dejando la mayor distancia posible entre ellos e incluyendo tabique separador si es el caso. Como norma general, se instalará el cable eléctrico por el suelo técnico mientras que el cable de telecomunicaciones irá por las bandejas de techo.

5.5-Apagado de emergencia

Será necesario equipar a la sala de un sistema de apagado de emergencia o EPO (*Emergency Power Off*). Este sistema cumplirá los siguientes requisitos indispensables:

- Su pulsado desconectará la alimentación de todo el equipamiento electrónico, incluida la carga de las baterías.
- Su diseño debe prevenir cualquier tipo de manipulación accidental y debe minimizar su uso deliberado por razones ajenas a una emergencia real.



Sistema EPO típico

5.6-Sistema de climatización

Según la normativa vigente, se deberá proporcionar a la sala técnica de un sistema de climatización que cumpla con las recomendaciones de la normativa vigente en la materia. En la

tabla siguiente, se indican unas condiciones generales a cumplir, si no se especifica lo contrario, para la clase 1 y 2 (salas con equipamiento electrónico e informático).

Clase	Temperatura de bulbo seco ¹⁹ (°C)		Rango de humedad, sin condensación	
	Permitida	Recomendada	Permitida (% RH)	Recomendada
1	15-32	18-27	20-80	5,5 °C DP ²⁰ a 60% RH ²¹ y 15°C DP
2	10-35	18-27	20-80	5,5 °C DP a 60% RH y 15°C DP

Tabla de rangos de temperatura y humedad 1

La tecnología de refrigeración empleada no deberá ser por condensación de agua/glicol.

Siempre que sea posible, se aprovecharán las bajas temperaturas exteriores para refrigerar el CPD, reduciendo el uso de los equipos de aire acondicionado y por lo tanto, el consumo y las emisiones de carbono.

5.7-Instalación contra-incendios

Siempre deberá existir un sistema de detección y extinción de incendios en el interior de la sala, por si se propagase desde el exterior al interior o por si se originase en el interior. Como mínimo, el sistema escogido debe incluir los siguientes componentes:

- Detectores: pueden ser iónicos, ópticos, por aspiración, etcétera.
- Pulsadores manuales: de bloqueo/activación manual de extinción.
- Central de señalización: con indicadores luminosos y acústicos. Con control TCP/IP
- Cableado necesario.
- Sistemas auxiliares necesarios: como alarma general, teléfono, accionamiento de los sistemas de extinción, etcétera.
- Carteles y señales indicativos

Los métodos de extinción permitidos serán gas y el agua nebulizada.



Carteles acceso

5.8-Instalaciones de rack y cableado en CPDs

5.8.1-Cableado

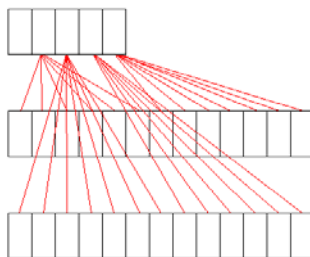
El acceso del cable de datos al armario de comunicaciones siempre se hará por la parte superior. El cable tendrá que bajar por un perfil del armario debidamente embreadado o por una canaleta hasta alcanzar la base para después volver a subir hasta su ubicación final en el panel repartidor. Este recorrido nos permitirá tener margen para poder mover el panel en altura por todo el rack. En caso de que el cable llegue por abajo se recorrerá el armario también en toda su altura.

Como se ha indicado anteriormente, el cableado de datos debe seguir un recorrido distinto al cable de energía, o al menos estar separados por una distancia prudencial para evitar interferencias en el campo electromagnético.

Se debe prever un puesto de datos instalado en el cuarto y que conecte con uno de los racks a través de sus paneles de parcheo.

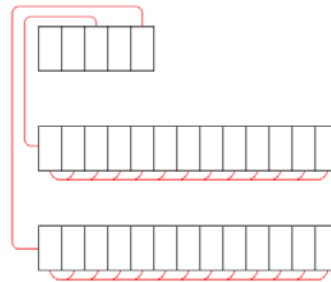
Los patch-cord (o latiguillos de conexión) que se usen deben ser de la medida más aproximada a la distancia real que se cubra. Es muy importante que, sobre todo en el caso de conexiones de fibra óptica, los conectores de los patch-cords sean idénticos a las transiciones del panel repartidor. Las conexiones entre racks del mismo CPD se harán siguiendo las jerarquías:

Top of de rack → El cable se reparte de cada rack hacia sus respectivos enlaces. Se usará en casos de ubicaciones con espacio limitado.



Ejemplo ToR

End of the row → En este caso se usará un rack como distribuidor de cableado para cada fila. Se usará en entornos mayores que permitan esta distribución.



Ejemplo EoR

Todo el cable que recorra el recinto del CPD debe estar debidamente identificado mediante etiquetas según se concreta más adelante en este documento.

5.8.2-Racks

La puerta de acceso al cuarto técnico debe permitir el paso de un rack de medidas estándar evitando escalones o barreras arquitectónicas similares.

Para la instalación de un nuevo rack, su diseño debe coincidir con los ya existentes en altura, color y modelo. Los racks se deben proporcionar con una puerta de cristal transparente que permita su cierre con llave para mayor seguridad. Se facilitarán al menos tres copias de la llave.

5.9-Accesos y Seguridad

5.9.1-Puertas

El acceso al CPD deberá ser restringido. Será necesaria la instalación de un equipo automatizado de seguridad, como lectores de tarjetas o biométricos integrados en el sistema existente. Estos equipos darán o no acceso al personal siguiendo unos perfiles de usuario previamente definidos por el administrador de seguridad de la APBA.

Con respecto a la salida, deben introducirse mecanismos de seguridad que eviten que alguien se quede atrapado en la sala si ocurre un incendio o cualquier otro tipo de desastre, tales como barras anti-pánico o pulsador de salida de emergencia.

Estos sistemas de control de acceso deben alimentarse desde cuadros eléctricos independientes y bajo SAI, que estén fuera del recinto del CPD y en zonas reservadas.

En la puerta de acceso deben fijarse carteles indicando cualquier aspecto relevante de ser conocido por el usuario, tales como:

- La criticidad de los equipos existentes en la sala
- El acceso restringido a la zona
- Llamada a la responsabilidad de los usuarios
- Que la zona está video-vigilada
- Que existe alarma



Pulsador de emergencia



Carteles acceso

5.9.2-Circuito de video-vigilancia

El interior del CPD será provisto de una cámara fija de video-vigilancia. La cámara deberá ser de una marca y modelo consensuados con la APBA previamente para su integración en el sistema de CCTV, así como su grabación. Su ubicación y resolución de imagen deben permitir al menos:

- Controlar desde el interior la puerta de entrada principal de manera que toda persona que acceda al cuarto técnico quede identificada.
- Vigilar una posible manipulación de cada uno de los racks en la sala.

Es deseable que la cámara esté provista de una lente de gran angular para visionar la mayor área posible del recinto. Según dimensiones del CPD, podrá ser necesario que se instale más de una cámara.

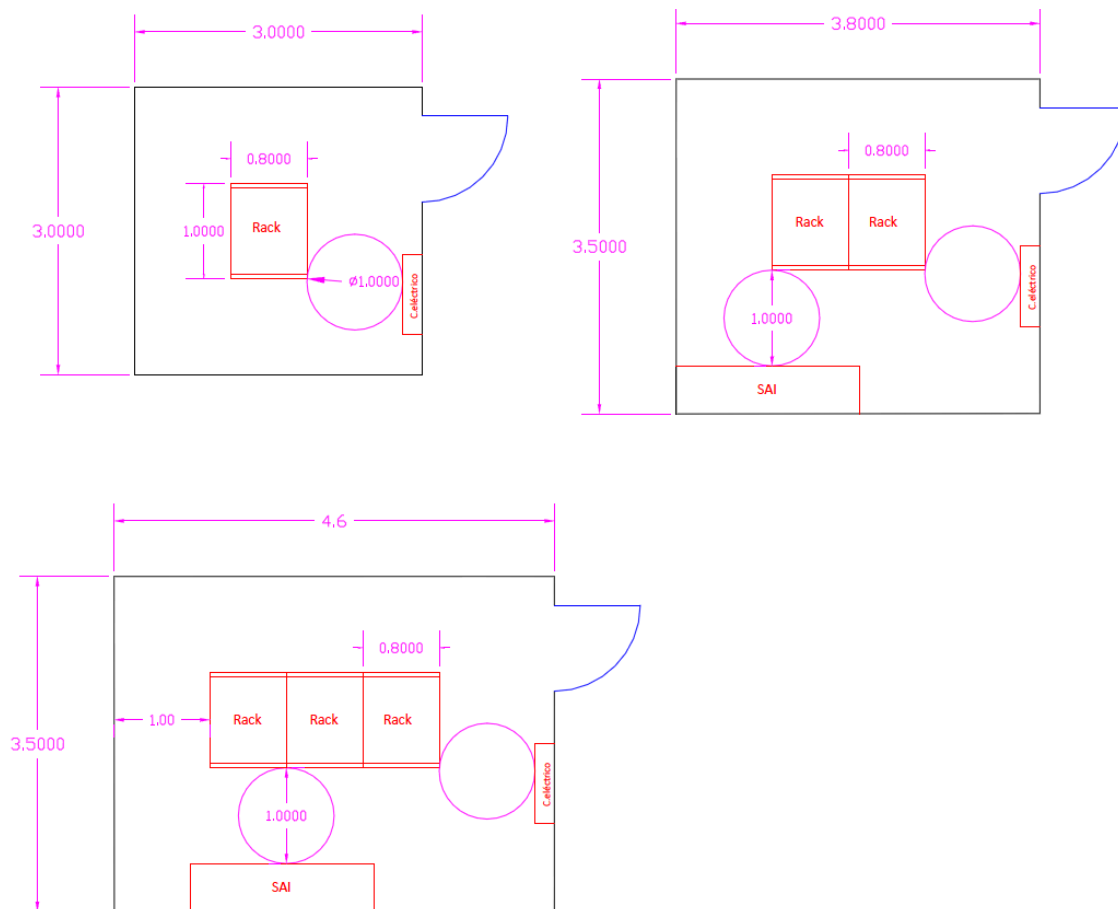
5.9.3-Monitorización

Existen amenazas como son la generación de puntos calientes en los racks, la caída del sistema de climatización, los cambios de humedad o las fugas de agua que deben ser monitorizadas en todo momento. Para ello se debe instalar un sistema de monitorización ambiental comunicado con el sistema de seguridad de la APBA mediante señales SNMP o correo electrónico.

- Para control de temperatura → Habrá que instalar un sensor por rack
- Para control de Humedad → Instalación de varios sensores repartidos por puntos clave de la sala
- Para control de fluidos → Habrá que instalar sensores en todos los puntos sensibles de fugas
- Para control de seguridad → Se instalarán los correspondientes sensores volumétricos de grado 3 así como los sensores magnéticos en las puertas conectados a la central de seguridad de la APBA, de manera que cada acceso no permitido haga saltar una alarma.
- Por caída o fallo de alimentación eléctrica antes y después del circuito de SAI.

5.10-Diseño del espacio

Las dimensiones mínimas del cuarto técnico deben poder alojar todos los racks, servicios y equipamiento permitiendo la maniobrabilidad de una persona dentro del recinto. Por norma general, el acceso frontal y trasero de cada armario debe estar a más de un metro de distancia del siguiente objeto o pared. La altura del techo debe permitir que una persona trabaje en la parte superior del rack más alto sin problema. Como mínimo, la distancia entre el rack más alto y el techo debe ser superior a un metro. A continuación se muestran algunos ejemplos de distribución y dimensiones de un CPD.



Ejemplos de distribución de CPD

También deberá existir un CPD por cada organismo independiente que habite en el edificio (Policía Nacional, Guardia Civil, Aduanas, Sanidad, etc.). Además de uno para la APBA que albergará los elementos comunes (CCTV, Control de Accesos...). Todos los CPDs deben estar inter-comunicados al menos por:

- Cable de 10 pares telefónicos
- 24 Cables UTP
- Cable de 12 fo SM
- Cable de 12 fo MM

6-Etiquetado y rotulado

Toda la instalación debe quedar etiquetada y rotulada en los términos que la Dirección Técnica decida de tal forma que se pueda identificar inequívocamente en cualquiera de sus tramos. El etiquetado se hará sobre el cableado, los paneles repartidores, en cualquier terminación y equipo electrónico entre otros lugares. En general se etiquetará en cada punto de acceso o zona visible como armarios, arquetas, nodos ópticos, registros o cajas de paso.

6.1-Etiquetado de puestos de datos

Los puestos de datos en las oficinas se deben etiquetar de manera que se identifique claramente su conexión con el panel repartidor del rack. Es decir, en la etiqueta se deberá indicar el número de panel repartidor al que pertenecen y el puesto en concreto. Por ejemplo,

P02-15

Este puesto de datos corresponde al puesto 15 en el panel número 2 del rack.

En los racks, se etiquetarán cada uno de los paneles de datos como P01, P02,...P10, P11...PN.



Etiquetado paneles y puestos de trabajo 1



Etiquetado paneles y puestos de trabajo 2

6.2-Etiquetado del cable

A menos que se indique lo contrario, se usará el siguiente código de colores:

- Etiqueta roja → Fibra óptica multimodo
- Etiqueta verde → Fibra óptica monomodo
- Etiqueta amarilla → Cable multipares telefonía
- Etiqueta azul → Cable UTP/FTP datos y voz IP
- Etiqueta blanca → Cable coaxial

La nomenclatura en los rótulos seguirá el código:

XX-AAAA-Ry-Rz-i

Siendo,

XX – Número de pares de cobre o fibras ópticas que componen el cable

AAAA – Indicación del tipo de cable, usando en cada caso:

- *FOMM – Fibra óptica multimodo
- *FOSM – Fibra óptica monomodo
- *PA – Cable multipar telefónico
- *UTP – Cable UTP para datos

*FTP – Cable FTP para datos

*COAX – Cable coaxial

Ry – Número del repartidor óptico o armario de comunicaciones menor de los dos conectados

Rz – Número del repartidor óptico o armario de comunicaciones mayor de los dos conectados

i – Número que nos sirve para diferenciar entre varios cables idénticos instalados entre dos armarios. Por defecto siempre es igual a “1”.

Ejemplos:

12-FOMM-R3-R31-1 (etiqueta roja)

12-FOMM-R3-R31-2 (etiqueta roja)

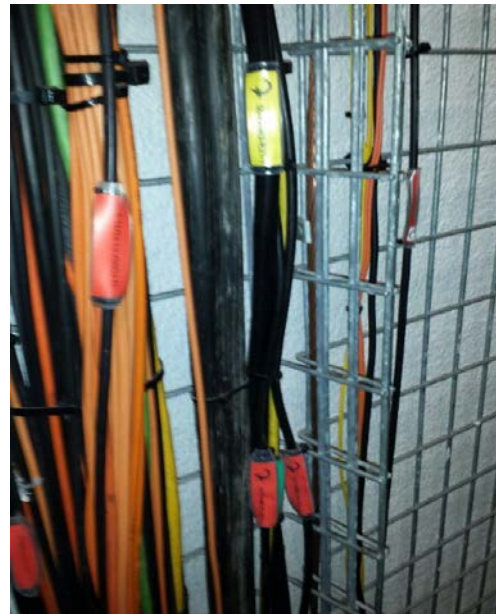
24-FOSM-R4-R5-1 (etiqueta verde)

50-PA-R0-R1-1 (etiqueta amarilla)

01-UTP-R69-R72-1 (etiqueta azul)



Etiquetas cable en rack



Etiquetas cable en bandeja



Etiqueta ejemplo de fibra MM

7-Certificación y Pruebas

Será responsabilidad de la empresa instaladora asegurar y certificar que toda la instalación cumple con el mínimo de calidad exigido por la APBA, así como que responde al completo con toda la funcionalidad que se espera de ella.

7.1-Fibra óptica

Cualquier enlace de fibra óptica instalado en la infraestructura de la APBA deberá cumplir unos niveles mínimos de calidad en la transmisión de señal. El estándar seguido es el que resume la tabla 1 en el Anexo I.

La empresa instaladora deberá obligatoriamente entregar en formato digital (PDF) la siguiente documentación, antes de que la APBA dé el visto bueno a los trabajos y, obviamente, antes de que ningún servicio se proporcione por esa nueva conexión:

1. Informe de medidas realizadas con el Reflectómetro Óptico (OTDR) en doble ventana y bidireccional. Se podrán usar bobinas de lanzamiento y de recepción de longitud suficiente para medir solamente en un sentido, pero en cualquiera de los casos siempre se deberán mostrar todas las pérdidas y reflexiones del tramo incluidos los eventos inicial y final. También se deberá indicar la longitud total del enlace.
2. Informe de medidas realizadas con el Medidor de Atenuación (OLTS) indicando las pérdidas (en unidades dB) totales para cada fibra óptica en todas las longitudes de onda utilizadas.
3. Informe de certificación del enlace en base a las medidas del OLTS y OTDR anteriores y siguiendo alguno de los estándares internacionales (por defecto si no se indica lo contrario se seguirá la norma ISO/IEC 11801).

La nomenclatura que se muestre en la documentación entregada debe coincidir con el etiquetado real.

7.2-Cable de Cobre

Igualmente, cualquier enlace de cobre UTP, FTP o S-FTP instalado en la infraestructura de la APBA deberá cumplir unos niveles mínimos de calidad en la transmisión de señal. El estándar seguido es el que resume la tabla 2 en el Anexo I.

La empresa instaladora deberá hacer entregar de la siguiente documentación, antes de que la APBA dé el visto bueno a los trabajos y, obviamente, antes de que ningún servicio se proporcione por esa nueva conexión:

1. Certificación de cable en Categoría 6 con la modalidad “*Permanent Link*”, indicando al menos los resultados para las siguientes pruebas:
 - Mapa de cableado
 - Longitud
 - Atenuación
 - Diafonía: NEXT/FEXT
 - Relación Atenuación-Diafonía (ACR)
 - Pérdidas de retorno (Return Loss)
 - Otras opcionales: PSNEXT, PSACR, ELFEXT, retardo de señal, u otras válidas.

En la tabla 2 del Anexo I se dan algunos valores como referencia aunque se podrán aceptar otros dentro de un estándar aprobado internacionalmente.

7.3-Cable coaxial

En el caso de instalación de cables coaxiales, se presumirán conformes a las especificaciones dictadas por la ABPA aquellos cables que acrediten el cumplimiento de las normas UNE-EN 50117-5 (para instalaciones interiores) y UNE-EN 50117-6 (para instalaciones exteriores). Como norma general, se deberán cumplir los valores de pérdidas de retorno marcados en la tabla 3 del Anexo I.

7.4-Cable de pares telefónicos

La empresa deberá asegurar mediante documento escrito que se han comprobado todos los pares telefónicos y que cumplen con los niveles de calidad exigidos.

8-Documentación

8.1-Documentación antes de comenzar los trabajos

Antes de comenzar cualquier obra o instalación será imprescindible hacer entrega, como mínimo, de la siguiente documentación:

- Relación de personal que trabajará en la obra/instalación
- Relación de equipos/vehículos que se usarán
- Planificación de suministro de material y ejecución de trabajos
- Datos de persona de contacto única durante toda la obra/instalación
- Planos o esquemas del diseño y propuestas para su validación

8.2-Documentación durante el proyecto

En el caso en que se indique de forma expresa por la APBA, se tendrán que entregar informes parciales y partes de trabajo durante el desarrollo de los trabajos.

8.3-Documentación as-built

Al finalizar cada trabajo será obligatorio entregar la información de todo tipo relacionada con la propia instalación en formato digital e impresa. Como mínimo se exigirá (siempre que proceda):

- Manual de usuario del sistema
- Esquemas de red
- Un inventario de todos los equipos con sus respectivos datos
- Ficha técnica de equipos
- Manual de mantenimiento de los equipos
- Garantías
- Información de claves y usuarios
- Planos as-built en formato AutoCad y PDF del recorrido de cable y disposición de elementos. Se podrá pedir actualización de plano existente proporcionado por la APBA.
- Certificaciones de cableado
- Fotos de cada uno de los registros o arquetas por la que pasa la instalación
- Fotos varias del resto de la instalación y montaje de equipos

ANEXO I – Tablas de valores

TABLA 1 - Valores máximos de pérdidas recomendados por la norma ISO/IEC 11801 para pérdidas en un enlace de fibra óptica.

Tipo de fibra	Longitud de onda	Coeficiente de atenuación del cable	Pérdida por conector	Pérdida por empalme
62.5/125	850 nm	3.5 dB/km	0.75 dB	0.3 dB
62.5/125	1300 nm	1.5 dB/km	0.75 dB	0.3 dB
50/125	850 nm	3.5 dB/km	0.75 dB	0.3 dB
50/125	1300 nm	1.5 dB/km	0.75 dB	0.3 dB
9/125	1310 nm	1 dB/km	0.75 dB	0.3 dB
9/125	1550 nm	1 dB/dm	0.75 dB	0.3 dB

TABLA 2 - Valores recomendados para pérdidas en un enlace de cobre

	Atenuac. dB	NEXT dB	ACR dB	Pérd.Ret. dB	Ret.Pro μs	Var.Ret μs	PSNEXT dB	PSACR dB	ELFEXT dB	PSELFEXT dB
D 100 MHz	24,0	30,1	6,1	10,0	0,55	0,05	27,1	3,1	17,4	14,4
E 250 MHz	35,9	33,1	-2,8	8,0	0,55	0,05	30,2	-5,8	15,3	12,3
F 600 MHz	54,6	51,2	-3,4	8,0	0,55	0,05	48,2	-6,4	21,1	18,1

TABLA 3 - Valores máximos de pérdidas de retorno según la atenuación del cable (α) a 800Mhz para cables coaxiales.

Tipo de cable	5 – 30 Mhz	30 – 470 Mhz	470 – 862 Mhz	862 – 2150 Mhz
$\alpha < 18$ dB/100m	23 dB	23 dB	20 dB	18 dB
	20 dB	20 dB	18 dB	16 dB

ANEXO II – Acceso a recintos con sistema extinción incendios

Documento para el acceso a recintos con sistemas de extinción de incendios por gas.



**Salas de Equipos y de Comunicaciones
Sistema de Extinción de Incendios
por gas FE-13**

Información al personal usuario y para todos los trabajos

- 1.- Esta usted en un local protegido por sistema de extinción de gas***
- 2.- En caso de alarma abandone inmediatamente el local y las zonas adyacentes.***
- 3.- Antes de comenzar trabajos que puedan producir chispas o gases de combustión asegúrese que ha sido bloqueado o desactivado el sistema de extinción.***
- 4.- Después de una descarga del gas, no entre hasta que haya sido totalmente ventilada la zona.***

Descripción del Sistema

Se trata de un sistema de detección y extinción por gas inerte FE13, la extinción puede ser automática o manual por medio de pulsadores automáticos manuales o por accionamiento directo de la palanca de disparo del cilindro.

Componentes del Sistema

- Detectores en Ambiente capaces de detectar los gases de combustión precoz.
- Detectores de humos en falso suelo y falso techo.
- Pulsador de “Disparo de Extinción” en la entrada de las salas de color Amarillo.
- Pulsador de “Paro de Extinción” en la entrada de las salas de color Blanco.
- Sirenas de alarma actuación a la pre-alarma en el interior de ambas salas.
- Cartel de “Extinción Disparada” en la entrada de ambas salas.

Secuencia de actuación automática del sistema

El sistema se denomina de líneas cruzadas, esto significa que para que se produzca un disparo tienen que activarse como mínimo dos detectores.

1. A la activación del primer detector se produce la señal de pre-alarma, actuando la sirena de alarma, se sueltan las puertas de los anclajes y se desconecta el aire acondicionado.
2. A la activación del segundo detector se inicia la secuencia para la descarga del gas que dura 16 segundos y se activa el cartel de “Extinción Disparada”.

Si se pulsa el “Pulsador de Extinción” la secuencia de disparo es inmediata, se activan la sirena, el cartel de “Extinción Disparada”, se sueltan las puertas de los anclajes y se para el aire acondicionado.

Si se actúa sobre el pulsador de “Paro de Extinción”, se corta la alimentación a la electro-válvula de disparo y en la central de incendios se enciende una señal de avería en el sistema de extinción.



Características del Gas.- Rapidez, seguridad y flexibilidad

- Margen de seguridad de “utilización sin riesgo para la vida” muy alto
- No es destructor de la capa de ozono
- Aplicable para bajas temperaturas (hasta -40°C)
- No es conductor de la electricidad
- No deja residuos para su ulterior limpieza

A pesar de ser un agente químico, como el Halón 1301, el FE13™ extingue los incendios principalmente por absorción de calor y también, en menor proporción, químicamente por eliminación de radicales libres de la zona del fuego.

No deja residuos ni durante la extinción del incendio ni después de una descarga accidental. FE-13™ es totalmente seguro para las aplicaciones en áreas ocupadas.

He leído y he comprendido la información y las instrucciones descritas en el documento.

Algeciras a ____ de _____ de 200_.

Fdo.:



**Salas de Equipos y de Comunicaciones
Sistema de Extinción de Incendios
por gas FE-13**

Información al personal usuario y para todos los trabajos

- 1.- Esta usted en un local protegido por sistema de extinción de gas*
- 2.- En caso de alarma abandone inmediatamente el local y las zonas adyacentes.*
- 3.- Antes de comenzar trabajos que puedan producir chispas o gases de combustión asegúrese que ha sido bloqueado o desactivado el sistema de extinción.*
- 4.- Después de una descarga del gas, no entre hasta que haya sido totalmente ventilada la zona.*

Descripción del Sistema

Se trata de un sistema de detección y extinción por gas inerte FE13, la extinción puede ser automática o manual por medio de pulsadores automáticos manuales o por accionamiento directo de la palanca de disparo del cilindro.

Componentes del Sistema

- Detectores en Ambiente capaces de detectar los gases de combustión precoz.
- Detectores de humos en falso suelo y falso techo.
- Pulsador de "Disparo de Extinción" en la entrada de las salas de color Amarillo.
- Pulsador de "Paro de Extinción" en la entrada de las salas de color Blanco.
- Sirenas de alarma actuación a la pre-alarma en el interior de ambas salas.
- Cartel de "Extinción Disparada" en la entrada de ambas salas.

Secuencia de actuación automática del sistema

El sistema se denomina de líneas cruzadas, esto significa que para que se produzca un disparo tienen que activarse como mínimo dos detectores.

1. A la activación del primer detector se produce la señal de pre-alarma, actuando la sirena de alarma, se sueltan las puertas de los anclajes y se desconecta el aire acondicionado.
2. A la activación del segundo detector se inicia la secuencia para la descarga del gas que dura 16 segundos y se activa el cartel de "Extinción Disparada".

Si se pulsa el "Pulsador de Extinción" la secuencia de disparo es inmediata, se activan la sirena, el cartel de "Extinción Disparada", se sueltan las puertas de los anclajes y se para el aire acondicionado.

Si se actúa sobre el pulsador de "Paro de Extinción", se corta la alimentación a la electro-válvula de disparo y en la central de incendios se enciende una señal de avería en el sistema de extinción.



Características del Gas.- Rapidez, seguridad y flexibilidad

- Margen de seguridad de “utilización sin riesgo para la vida” muy alto
- No es destructor de la capa de ozono
- Aplicable para bajas temperaturas (hasta -40°C)
- No es conductor de la electricidad
- No deja residuos para su ulterior limpieza

A pesar de ser un agente químico, como el Halón 1301, el FE13™ extingue los incendios principalmente por absorción de calor y también, en menor proporción, químicamente por eliminación de radicales libres de la zona del fuego. No deja residuos ni durante la extinción del incendio ni después de una descarga accidental. FE-13™ es totalmente seguro para las aplicaciones en áreas ocupadas.

He leído y he comprendido la información y las instrucciones descritas en el documento.

Algeciras a ____ de ____ de 200_.

Fdo.:

COPIA