



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA
INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES
EN CENTROS DE
LA GENERALITAT VALENCIANA**

Marzo 2020



1. SUMARIO

1. SUMARIO1

2. AMBITO Y OBJETIVO DE APLICACIÓN3

3. INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES4

A. INSTALACIONES DE CABLEADO ESTRUCTURADO4

B. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CABLEADO ESTRUCTURADOS

Cableado UTP5

Cableado de Fibra Óptica9

Manguera Multipar para Líneas Externas11

Normativa Europea del Cableado11

C. INSTALACIÓN12

Instalación Física del Cableado12

Separación de Cableado de Comunicaciones y Electricidad13

Seguridad contra incendios15

Puntos de Red de Usuario y Puesto de Trabajo15

Puesto de Profesor de Aula, Punto PDI16

Líneas Externas16

Canaletas, Tubos y Cajas de Superficie16

Escalamiento de los puntos de red17

Redes wireless: AP19

Instalaciones de Fibra Óptica21

Soluciones Propias WIFI22

Salas de RACKS22

Rack de Distribución y de Campus.23

RACKS de Acceso25

Bandejas de cableado27

Paneles de Proveedor27

Acometidas Exteriores27

Patch Panel28

Pasahilos29

Necesidades Mínimas en Centros Docentes.30

Nomenclatura Y Etiquetado Para Los Elementos De Comunicaciones De Las Sedes De La Generalitat Valenciana30

Dispositivos Electrónicos33

Puesta a tierra y/o unión de los elementos de tierra.34

Prevención de Riesgos Laborales34

Residuos y Restos de Instalación.35

Daños en Instalaciones35

D. TIPOS DE INSTALACIONES35

- Locales de Pública Concurrencia35
- Locales Con Riesgo de Incendio o de Explosión36
- Resto de Locales37

E. CERTIFICACIONES Y DOCUMENTACIÓN37

- Certificaciones Cableado UTP38
- Certificaciones Cableado de Fibra Óptica38
- Certificaciones en Instalaciones de Radiofrecuencia39
- Planos39
- Fotos40
- Boletín40
- Entrega de Documentación40

4. REGISTRO DE EMPRESAS INSTALADORES DE TELECOMUNICACIÓN42

F. Resumen Tipo de Empresas Registradas:42

G. Normas Generales que deben cumplir las empresas instaladoras.43

5. NORMATIVA Y TRÁMITES45

H. Normativa Vigente45

I. TRAMITES45

6. ANEXOS46

J. ANEXO 1 – Normativas relativas al cableado estructurado46

- REALES DECRETOS Y ÓRDENES MINISTERIALES46
- NORMATIVA SOBRE RUIDO46
- NORMATIVA ESPAÑOLA (AENOR)46
- NORMATIVA EUROPEA46
- NORMATIVA INTERNACIONAL (ISO/IEC)47
- NORMATIVA AMERICANA (ANSI/EIA/TIA)47
- PROTOCOLOS Y APLICACIONES47

2. AMBITO Y OBJETIVO DE APLICACIÓN

El presente documento contiene las normas y especificaciones para el diseño e instalación de la estructura de redes para los diferentes edificios de la Generalitat Valenciana. Es especialmente importante que tanto los materiales instalados como las empresas instaladoras garanticen el cumplimiento de la legislación actualmente vigente asociada a cada tipo de instalación.

Se puede consultar el ANEXO 1 donde quedan citados los Reales Decretos, Órdenes Ministeriales y Normativas más significativas en esta materia. **Este documento es vinculante y de obligado cumplimiento en reformas o instalaciones nuevas bajo el ámbito del Servicio de Comunicaciones Corporativas** (en adelante SCOM) de la Dirección General de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en adelante DGTIC) de la Generalitat Valenciana (en adelante GVA), pudiendo resto de ámbitos referenciarse en este documento para la implantación de sus instalaciones. Quedan excluidos los CPD donde, por sus características peculiares, requerirán unas especificaciones concretas en cada caso. En reformas y reparaciones se intentará adaptar la instalación a lo contenido en este documento.

Existe adicionalmente normativa vinculante y obligatoria por las Empresas Instaladores de Telecomunicación que se detalla y documentación exigida por la DGTIC en las contrataciones que se realicen desde cualquier centro de la GVA.

El objetivo es recoger en un único documento, recomendaciones, guía y normativas de obligado cumplimiento que sirvan para la implantación homogénea y normalizada en cualquier proyecto o instalación de telecomunicaciones en centros de la GVA. Para ello se detallarán las especificaciones que se vayan nombrando tanto a nivel de material como de escalamiento y previsión de puntos de red, así como la normativa aplicable.

Este documento deberá ser incluido o referenciado en cualquier pliego de instalaciones de telecomunicaciones de los ámbitos de aplicación.

3. INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

A. INSTALACIONES DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Se conoce como cableado estructurado al sistema de [cables](#), conectores, canalizaciones y dispositivos que permiten establecer una **infraestructura de telecomunicaciones** en un edificio. La instalación y las características del sistema deben cumplir con ciertos estándares para formar parte de la condición de cableado estructurado. El objetivo fundamental es cubrir las necesidades de los usuarios durante la vida útil del edificio sin necesidad de realizar más tendido de cables

De esta manera, la fijación del cableado estructurado a un estándar permite que este tipo de sistemas ofrezca flexibilidad de instalación e independencia de proveedores y protocolos, además de brindar una amplia capacidad de crecimiento y de resultar fáciles de administrar.

La estructura de cableado comprende las siguientes secciones y se instalará con las categorías indicadas a continuación:

- **Cableado de Campus:** cableado de todos los distribuidores de edificios al distribuir de campus. En caso de que no existen varios edificios no se considerará.
 - **Hasta 90 metros** (de conector a conector) se colocará cableado de cobre **Categoría 6A con conectores bajo el estándar T568B**.
 - **Hasta 540 metros** (de conector a conector) y como norma genérica, se instalará manguera de fibra óptica multimodo **OM4** mínima con el fin de poder instalar aplicaciones de 10GBase-SX. La aplicación que se instale dependerá de la cantidad de datos y velocidad que se necesite transmitir, por lo que se realizará un estudio previo junto con SCOM para determinar la mejor aplicación a instalar.
 - **Por encima de 540 metros** (de conector a conector) se instalarán **fibra óptica monomodo**, quedando bajo el estudio indicado la mejor instalación a realizar.
- **Cableado vertical:** también llamado cableado de *backbone*, sería el cableado de los distribuidores de cada piso al distribuidor del edificio. Se tendrán las mismas consideraciones que para el cableado de campus, con la salvedad que se evitará poner fibra óptica monomodo.
- **Cableado horizontal:** cableado desde el distribuidor de piso a los puestos de usuario (no debe superar los 100 metros, 90 metros de conector a conector). Deberá ser **Categoría 6 con conectores bajo el estándar T568B** como mínimo.

En caso de que se supere la distancia habrá que colocar *racks* adicionales por planta con la electrónica de acceso a los usuarios en aquellas zonas/pisos que evite superar la norma de más de 100 metros de cable antes de alcanzar el *switch* (idealmente 80 metros en caso de tener que añadir más de 1 *rack* por planta).

Para puntos *WiFi* e instalaciones de *VideoVigilancia /CCTV*, debido al aumento del consumo eléctrico de estos dispositivos *PoE* en los últimos años y previsto para los próximos, se instalarán con **Categoría 6A**

con conectores bajo el estándar **T568B** como mínimo. A la hora de la instalación de los dispositivos, se examinarán detenidamente los requerimientos del fabricante por si la fuera necesaria una categoría superior por el consumo eléctrico de forma que no se instalen con especificaciones inferiores y exista riesgo de accidentes eléctricos.

- **Cableado de usuario y cableado de rack:** cableado del puesto de usuario a los equipos en *rack*.

Normalmente SCOM proveerá de este cableado, aunque en instalaciones nuevas o reformas deberá ser incluido en los pliegos de contratación. Todo este cableado deberá ser como mínimo de la misma categoría y clase que el cableado horizontal instalado. El cableado de *rack* deberá ser de diversas medidas **desde 15 hasta 150 cm.** para poder realizar parcheos cortos según se detalla más adelante. El cable o latiguillo de usuario **jamás deberá ser mayor de 3 metros.**

- **Reparaciones de cableado existente:**

En las reparaciones de cableado, sustitución de conectores u otros elementos se considerará lo siguiente:

- **Sustitución de cableado nuevo:** se cambiarán todos los elementos con las características indicadas en los puntos anteriores.
 - **Sustitución de conectores:** se cambiarán a ser posible, por la misma marca, categoría y clase preexistente para no perder la certificación de fabricante de extremos a extremo. Si no fuera posible, en ningún caso se colocarán elementos de categoría inferior.
 - **Movimientos de puntos en rack:** los movimientos de puntos de un *patch panel* a otro, o todo el *patch panel* producen averías involuntarias. En estos casos se certificará de nuevo la conexión y se reparará si procede.
- En caso de contratación de líneas **externas de telefonía o RDSI**, habrá que considerar el cableado vertical de dichas líneas desde la entrada de la calle hasta el *rack*, donde estarán panelizadas para su correcto parcheo. Estos tipos de líneas tiende a desaparecer en todos los centros ante la implantación de la VoIP (telefonía IP), aunque bien es cierto que para algunas aplicaciones específicas se siguen utilizando, en estos casos, y bajo estudio concreto, se consultará con SCOM el diseño, cantidad y ubicación de tales líneas.

B. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

En este apartado se tratarán especificaciones técnicas más detalladas en cuanto cableado *UTP* recomendado para la infraestructura horizontal y vertical de cableado, así como especificaciones de fibra óptica en caso que se elija esta última para el cableado vertical o de campus

La indicación desde la **DGITIC** es la realización del **cableado estructurado horizontal** a partir de **Categoría 6 (ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1)**. Este estándar de cable está diseñado para *Gigabit Ethernet* y otros protocolos de [redes](#) siendo retrocompatible con los estándares de [Categoría 5/5e](#) y [Categoría 3](#). La *Categoría 6* posee características y especificaciones para evitar la [diafonía](#) (o *crosstalk*) y el ruido. El estándar de cable se utiliza para [10BASE-T](#), [100BASE-TX](#) y [1000BASE-TX](#) (*Gigabit Ethernet*). Alcanza frecuencias de hasta 250 [MHz](#) en cada par y una velocidad de 1 Gbps. La conexión de los pines para el conector *RJ45* que en principio tiene mejor inmunidad a interferencia por encima de 100Mbps es el [T568B](#), así mismo proporciona mayor compatibilidad con estándares anteriores, por lo que todas las conexiones se realizarán bajo conexiones con el estándar [T568B](#).

Si los componentes de los diferentes estándares de cables son mezclados entre sí, el rendimiento de la señal quedará limitado a la categoría que todas las partes cumplan. Como todos los cables definidos por [TIA/EIA-568-B](#), **el máximo de un cable Categoría 6 horizontal es de 90 metros**. Un canal completo (cable horizontal más cada final) se permite que llegue a los **100 metros** en extensión.

Los cables *Categoría 6* deben estar correctamente instalados y terminados para cumplir con las especificaciones. **El cable no debe estar retorcido o excesivamente doblado**. El radio de curvatura debe ser de al menos cuatro veces el diámetro exterior del cable. Los pares de cables deben estar sin torsión y la cubierta exterior en el conector no debe ser despojada de más de 1,25 mm.

Todos los elementos conectados de forma fija (conector-cableado-conector) **deberán estar certificados por el fabricante de extremo a extremo**, evitando poner elementos en la cadena que aumenten la atenuación y bajen la calidad de la señal.

Las características de los cables, la asignación de colores a los pares y demás detalles acerca de la instalación y conexionado se encuentran recogidos en las normas:

- *ANSI/TIA-568 : Categoría 6*
- *ISO-IEC-11801*
- *CENELEC EN 50173*

Todos los **cables blindados** deben estar conectados a tierra para garantizar la seguridad y eficacia del sistema. Tener una conexión a tierra en ambos extremos del cable puede crear un bucle de corriente, lo cual ocurre cuando los potenciales en cada uno de los extremos son diferentes en un instante de tiempo; el resultado de este fenómeno son corrientes no deseadas en el blindaje que pueden inducir ruido en la señal transportada por el cable.

Otra consideración importante es la alimentación **Power over Ethernet (PoE)**. Es creciente el número de dispositivos cuyo suministro eléctrico debe ser proporcionado por la electrónica de acceso (*switch*) a través del cableado de datos, simplificando las instalaciones eléctricas y abaratando su implementación y gestión. Actualmente los dispositivos más comunes son teléfonos IP y cámaras de video vigilancia.

La GVA en sus contratos de suministro telefónico está **implantando actualmente en todos sus centros la telefonía IP**, eliminando el cableado de categoría 3 o de 1 par, por lo que en centros donde se requiera esta tecnología debe ser tenido en cuenta a la hora de la instalación del cableado.

Sobre cámaras de video vigilancia y otros dispositivos se deberá consultar a la empresa instaladora si dichos dispositivos son *PoE* para tenerlo en cuenta, y en todo caso, se debería considerar la opción de que aunque no lo sean en este momento, lo serán en un futuro no lejano.

Si además tenemos en cuenta que algunas de las tecnologías de *PoE* ya disponibles pueden soportar hasta 60 watts en el dispositivo alimentado, y se están trabajando en el diseño de hasta 90 watts, se argumenta la necesidad de **utilizar cableado de Categoría 6A para dispositivos WiFi y cámaras de video Video-Vigilancia**. Un cableado de categoría superior provee menor resistencia a la corriente y mejora la disipación de calor ayudando a reducir el aumento de temperatura que es el principal punto a tener en cuenta para maximizar el rendimiento y durabilidad del cableado al utilizar *PoE*.

El cableado *Categoría 6* no debe sobrepasar los 6 mm de diámetro ni utilizar cruceta como separador de pares para admitir canalizaciones de alta densidad.

El cableado *Categoría 6A* puede considerarse como buenas recomendaciones utilizar cableado *UTP* de 4 pares con un diámetro por conductor de 23 AWG, con separador de pares con sección en cruz, del tipo *10GPLUS (AC6U-HF1)* de *Brand-Rex* o de características equivalentes. Para alta densidad no debe sobrepasar los 7.25 mm de diámetro.

Todas las tomas de comunicaciones serán colocadas en la pared con cable de cobre de 23 AWG cumplirán las siguientes condiciones:

- Conectores modulares de 8-posiciones/8-conductores.
- Las tomas podrán conectarse en configuración *T568A* o *T568B*, aunque preferiblemente se conectarán en *T568B*
- Conexión por desplazamiento del aislante (*IDC*).
- Soporte universal para aplicaciones de múltiples fabricantes, que acepten conectores modulares tipo *RJ-45*.
- Tapas ciegas en los emplazamientos donde no se utilicen los módulos.

Las características de los cables, la asignación de colores a los pares y demás detalles acerca de la instalación y conexionado se encuentran recogidos en las normas:

- *TIA: Categoría 6 aumentada: 568B.2 Addendum 10 D3.0*
- *ISO-IEC: Clase Ea: 11801 ed2.1 - 2nd FPDAM*
- *CENELEC: Class Ea: EN 50173-1 ed2.0 Sec Enq*

Los cables de *Categoría 6* aumentada deberán cumplir las normas:

- *IEC 61156-1 ed3*
- *IEC 61156-5&6 ed2*
- *EN 50288-10-1*

El conector de *Categoría 6* aumentada deberá cumplir las normas:

- Conectores IEC 60603-7-41
- Conectores IEC 60603-7-51

Cada roseta cumplirá las especificaciones de la *Categoría 6A* tal y como se describe en las normas:

- TIA: *Categoría 6* aumentada: 568B.2 Addendum 10 D3.0
- IEC: Clase Ea: 11801 ed2.1 - 2nd FPDAM
- CENELEC: Class Ea: EN 50173-1 ed2.0 Sec Enq

Los adaptadores utilizados para anclar la roseta a la caja deben ser los adecuados, de forma que con el uso de la roseta, conexión y desconexión de latiguillos, no se salgan, cambien de posición o deformen.

Sobre los cables cortos las normas de cableado imponen a la longitud del canal, no solo un máximo de 90 m, sino también un mínimo de 15 m para evitar los efectos de la energía reflejada. Habitualmente, este requisito se cumple dejando una coca en los enlaces menores de 15 m hasta alcanzar dicha distancia. Sin embargo, este procedimiento no interesa en algunos casos. Por tanto, se requiere que el sistema de cableado estructurado esté diseñado y fabricado para evitar esta restricción de distancia mínima, es decir, que garantice prestaciones de *Categoría 6* en cualquier conexión, por corta que sea.

Los latiguillos modulares deben cumplir las siguientes condiciones:

- Todos los latiguillos deben cumplir las especificaciones EIA/TIA 568B, IS11801 y EN50173 (sección de cableado horizontal). Deben estar equipados con un conector modular en cada extremo y estar de acuerdo con las longitudes especificadas en los planos detallados del diseño.
- El cordaje de *Categoría 6* estará formado por conductores multifilares de cobre, galga 24 AWG, trenzados en pares, de manera que exceda los requisitos de la *Categoría 6* (TIA/EIA 568B, IS11801, EN50173).
- El cordaje de *Categoría 6A* estará formado por conductores sólidos de cobre, galga 23 AWG, trenzados en pares, de manera que exceda los requisitos de la *Categoría 6A* (TIA/EIA 568B, IS11801). Se recomienda que estos latiguillos dispongan de cubierta doble para mejorar las prestaciones de diafonía exógena. Los latiguillos serán estrictamente UTP; no se admitirán latiguillos con pantallas flotantes.
- Los 8 hilos conductores de cobre serán los únicos elementos metálicos longitudinales de los latiguillos. No se admitirán conductores adicionales, cualesquiera que sean las supuestas funciones de dichos elementos adicionales.
- El latiguillo debe tener un diseño que impida una inversión accidental de la polaridad o la división de pares, así como cumplir las *Características Eléctricas UL® Verified para EIA/TIA 568B*, y las *Certificaciones ISO 9001/14001* del fabricante.
- Es imprescindible y requisito para la certificación posterior de la instalación que todos los latiguillos (modulares o IDC) hayan sido manufacturados y verificados en fábrica para garantizar su fiabilidad y sus prestaciones.

- Los latiguillos deben satisfacer las *Prestaciones Mínimas Garantizadas*, cuando se usan en una configuración de canal de caso peor (100 metros con latiguillos y punto de consolidación) junto con el resto de componentes.

CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA

Los cables de fibra óptica que se instalen podrán ser de tipos diferentes, dependiendo del tramo de cableado (distancia en metros).

La recomendación actual para seleccionar el cable de fibra óptica troncal (para el cableado vertical/*backbone*), es considerar las restricciones de la aplicación actual más exigente, es decir, 100G sobre fibra. Como los estándares *OM1* y *OM2* ya han sido abandonados, y el nuevo *OM5* es de momento de un coste alto **se recomienda poner fibra *OM4*** para que la durabilidad de la instalación sea mayor.

La fibra *OM5* solo se recomienda de momento para instalación en CPD, donde la velocidad y el gran volumen de datos de transferencia es vital para su funcionamiento.

Según la fibra que se elija, el tipo de aplicaciones (*SX*, *SR*, *BiDi* o *SWDM*) y distancia deberán cumplir todas las especificaciones referentes a la misma según la *Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones* en las *especificaciones IEC* correspondientes a cada una.

	OM3	OM4	OM5
10GBASE-SX	300m	550m	550m
40GBASE-SR4	100m	150m	150m
100GBASE-SR4	70m	100m	100m
100GBASE-SR10	100m	150m	150m
40G-BiDi	100m	150m	200m
40G-SWDM4	240m	350m	440m
100G-SWDM4	75m	100m	150m

Los conectores del panel de fibra deben ser adaptadores **Multimodo LC/UPC** hembra y de tipo **LSZH**. Además, **todos los elementos (panel, fibra y conectores) deben tener certificación de fabricante como fibra categoría y aplicación elegida.**

Para interconexión entre edificios o cableado vertical normalmente **será suficiente elegir 10GBase-SX o 40Gbase-SR4**, ya que de lo contrario, el coste asociado del *hardware* será muy elevado.

La fibra óptica puede solamente doblarse menos de 45 grados para evitar que haya pérdida de señal

En caso de partir de una instalación de fibra existente, es muy importante no mezclar *OM1* (con un diámetro interior de 62.5 μm) con *OM2*, *OM3* o *OM4* (diámetro interior menor, 50 μm). En caso de conectar se incurrirá en pérdidas entre 2 y 4 dB, pudiendo ser muy significativo en el puesto final de usuario. La mezcla de tamaños diferentes de núcleo es similar a conectar dos tuberías de agua de diferente diámetro, cuando el agua fluye desde el tubo de mayor diámetro hacia el tubo más pequeño, es evitable perder algo. Lo mismo ocurre para la luz.

No se admitirán latiguillos de fibra confeccionados en obra, todos serán manufacturados en fábrica

Los latiguillos de fibra estarán compuestos por fibra óptica de índice gradual, con recubrimiento tipo *buffer*; con núcleo de 50 *OM4* y revestimiento de 125 micras para fibra multimodo y núcleo de 8.3 micras con revestimiento de 125 micras para fibra monomodo. La fibra estará protegida por una *hilatura aramídica* y una *cubierta LSZH* retardante al fuego

Los latiguillos *OM4* tendrán las siguientes características mínimas

Pérdidas por acoplamiento del conector LC	$\mu = 0.1 \text{ dB}$, $\sigma = 0.1 \text{ dB}$
Temperatura de funcionamiento	-20 a 70° Cable
Resistencia del cable	220 N mínimo
Repetición de las conexiones	0.20 dB cambio máximo por 100 reconexiones

Los latiguillos monomodo tendrán las siguientes características mínimas:

Atenuaciones máximas:	0.7 dB/km a 1300 nm 0.7 dB/km a 1383 nm (+3nm) 0.7 dB/km a 1550 nm
Diámetro dúplex	1.6 x 3.3 mm o 3.0 x 5.9 mm
Pérdidas máximas de inserción	LC: <0.25 dB ST: <0.50 dB SC: <0.50 dB
Pérdidas medias de inserción	LC: 0.10 dB ST: 0.30 dB SC: 0.30 dB
Temperatura de funcionamiento	- 40°C a 75°C.
Pérdidas de Retorno mínimas	LC: 0.55 dB ST: 0.50 dB SC: 0.50 dB

Para las canalizaciones de fibra, el radio de curvatura debe ser siempre **mayor que 15 veces el diámetro de la manguera de fibra**, por lo que hay que saber a priori el diámetro de la manguera antes del diseño de la instalación.

MANGUERA MULTIPAR PARA LÍNEAS EXTERNAS

Existen centros que requieren la instalación de líneas externas (analógicas, *RDSI*) para cubrir servicios específicos. En dichos casos se pueden seguir las siguientes recomendaciones:

- El calibre de los pares de las mangueras de telefonía será como mínimo de 0.51 mm.
- Las mangueras urbanas dispondrán de cubierta de exteriores antirroedores y antihumedad.

NORMATIVA EUROPEA DEL CABLEADO

Según el **nuevo reglamento del Parlamento Europeo (Nº 205/2011)**, la **[CPR \(Construction Products Regulation\)](#)** establece las condiciones para la comercialización de productos de construcción.

La norma de aplicación al cableado queda desarrollada en [EN 50575](#).

El cableado instalado debe estar clasificado según las Euroclases y es obligación del fabricante cuando se pone en el mercado un producto bajo la CPR:

- Emitir una **[Declaración de Prestaciones \(DoP\)](#)** en Inglés), incluyendo los datos del fabricante, del cable, la clase declarada para las características esenciales y el organismo notificado. La *DoP* debe estar disponible en la página web del fabricante, y debe ser suministrada en papel si así lo requiere el cliente.
- el **[sistema EVCP \(Sistemas de Evaluación y Verificación de la Constancia de Prestaciones, AVCP en Inglés\)](#)** correspondiente a las clases declaradas, en su caso con la intervención del organismo notificado.
- Fijar el **Marcado CE** que consiste en el logo *CE* y la información relativa al fabricante, producto, clase declarada y sistema *EVCP*. Se realizará mediante etiqueta adicional.

Es obligación de los importadores y distribuidores:

- Que el producto lleve el marcado *CE* y que la *DoP* y la información asociada al producto (etiquetado) están disponibles.

Las reglas de clasificación del desarrollo normativo para la Resistencia al Fuego quedan recogidas en la norma [UNE-EN 13501-3:2007+A1:2010](#)

Todo el cableado instalado deberá cumplir con la normativa vigente. En la actualidad es la siguiente:

	Normas Internacionales	Normas Españolas
--	------------------------	------------------

No propagador de la llama, ni del incendio	IEC 60332-1-2 EN 50399	UNE-EN 60332-1-2 UNE-EN 50399
Nula emisión de gases corrosivos	IEC 60754	UNE-EN 60754
Baja emisión y densidad de humos	IEC-61034	UNE-EN 61034
Categoría 6 (CAT6) Normas de requisitos e instalación	EN 50288-6-2 ANSI EIA/TIA 568B IEC-11801-Edición 2	UNE-EN 50288-6-2 UNE-EN 50173
Categoría 6A (CAT6A) Normas de requisitos e instalación	EN 50288-10-1 ANSI EIA/TIA 568B.2 IEC-11801-Edición 2	UNE-EN 50288-10-1 UNE-EN 50173

C. INSTALACIÓN

En este apartado se tratarán las principales recomendaciones y obligaciones en cuanto a las instalaciones físicas de cableado a través de las canalizaciones pertinentes con el objetivo de su instalación óptima y adecuada adaptación al edificio. También se incluyen guías para el escalamiento del número de puntos de red usuario y un primer acercamiento a las redes *wireless* ante la posibilidad futura de que se provea un servicio *WiFi* al centro.

INSTALACIÓN FÍSICA DEL CABLEADO

Para las canalizaciones de cableado se recomienda su instalación paralela o vertical a las líneas de inserción entre techo/suelo y paredes. En el puesto de usuario, el canal entrará hasta dentro de las cajas de superficie.

En el caso de existir falso suelo, es recomendable que disponga de un espacio libre mínimo de 20 cm entre los paneles removibles y el forjado.

En el caso de falso techo, se recomienda una distancia mínima de separación de 15 cm entre los elementos interferentes colocados sobre los paneles removibles (reactancias, transformadores, *dimmers*, etc.) y la canalización voz/datos.

Se prestará especial atención al recorrido de las canalizaciones, particularmente a las recomendaciones de instalación de cableado para evitar roturas a causa de un grupo de cables tirantes o demasiado curvados.

Las canalizaciones deben ser diseñadas para soportar los tipos de cables recomendados en la norma *TIA-568*, entre los que se incluyen el cable *UTP* de 4 pares, el cable *STP* y la fibra óptica.

En caso de utilizar *racks* de planta se aconseja tener presentes las siguientes indicaciones:

- Un *rack* cubre 1000 m² de espacio utilizable.
- Mínimo un *rack* por planta.
- Aumentar los *racks* cuando el cableado horizontal supera los 90 metros.
- Conectar múltiples *racks* de una misma planta con un conductor de sección mínima de 76 mm.
- Localizar los *racks*, si es posible, en posición baricéntrica.

- los *racks* de planta jamás irán con conexiones en serie entre *rack*, si no que la conexión de cada uno de ellos irá al repartidor de edificio o *rack* de distribución de dicho edificio.

La distribución del cableado horizontal, teniendo en cuenta los espacios y canalizaciones, debe diseñarse de modo que permita las siguientes situaciones:

- Minimizar la interrupción del usuario cuando se acceda a las canaletas horizontales.
- Permitir futuras ampliaciones, por lo que es aconsejable un porcentaje de sobredimensionamiento en las canalizaciones. Si la estimación de puntos de red inicial es insuficiente, esta medida permitirá poder disponer de suficiente espacio en las canalizaciones para instalar los puntos de red a ampliar.

Algunas recomendaciones a seguir sobre la instalación de conductos:

- No superar los 30 metros entre cajas de registro.
- La sección más pequeña que se debe usar es de 20 mm.
- No más de dos curvas de 90 grados entre cajas de registro.
- La ocupación máxima contemplada no debe superar el 70%.

En el caso de que las medidas del edificio permiten la centralización de los equipos de red (ningún punto de red puede superar los 90 metros), se ubicará en una zona donde no pueda haber filtraciones de agua o peligro de incendio. Es recomendable que esté cerca del cableado vertical

Rack de planta: se pondrá cuando el cableado de usuarios puede superar la norma de 100 metros.

SEPARACIÓN DE CABLEADO DE COMUNICACIONES Y ELECTRICIDAD

Es importante considerar unas distancias mínimas de separación entre el cableado voz/datos y las canalizaciones eléctricas que transcurren por el edificio para evitar efectos negativos en el servicio voz/datos (diafonías, retornos, etc.). A continuación se recogen las recomendaciones de instaladores referentes a este tema en función del tipo de línea eléctrica (apantalladas y sin apantallar) y el tipo de cableado (*FTP* o *UTP*) **con líneas de baja tensión:**

Condición	Mínima distancia de separación		
	Sin divisor o divisor no metálico	Divisor de Aluminio	Divisor de Acero
Líneas eléctricas sin apantallar y cableado <i>UTP</i>	200mm	100mm	50mm
Líneas eléctricas sin apantallar y cableado <i>FTP</i>	50mm	20mm	5mm
Líneas eléctricas apantalladas y cableado <i>UTP</i>	30mm	10mm	2mm
Líneas eléctricas apantalladas y cableado <i>FTP</i>	0mm	0mm	1mm

Si se quiere seguir un criterio más general se puede considerar que el cableado estructurado quede separado de cualquier instalación eléctrica a más de 50 cm y a 5 cm de conductos de agua o gas.

Respecto a esta tabla:

- La tabla recoge la distancia mínima que debe existir entre cables eléctricos y voz/datos, distribuidos por la misma canalización contemplando una separación intermedia o entre canalizaciones paralelas.
- Para cableado apantallado, si el cableado horizontal es menor a 35 metros, no se requiere separación.
- Las cajas con varios compartimentos donde haya conductores individuales de corriente y cableado de *Categoría 5* o superior requieren una separación de 6 mm.
- La separación respecto a fluorescentes y los cables que los alimentan debe ser de 50 mm.
- Los cables de potencia y los cables de comunicaciones, en caso necesario, deben cruzarse en ángulo recto.
- Si se utilizan canalizaciones con compartimentos, las divisiones (metálicas o no metálicas) deben separarse los conductores eléctricos (corriente, neutro y tierra) del cableado de comunicaciones.
- La utilización de supresores de sobrevoltajes en los circuitos secundarios puede limitar la propagación de sobretensiones eléctricas. Deben estar instalados de acuerdo con las normas locales y nacionales de seguridad en los equipos.
- El uso de conductos metálicos totalmente cerrados limitará también el acoplamiento inductivo, pero sólo si están adecuadamente puestos a tierra, y conectados según las normas locales de regulación de instalaciones eléctricas.
- Los circuitos de potencia principales (primarios que alimentan a los ramales secundarios) o los **mazos de más 30 cables de potencia mantendrán un mínimo de 600 mm de separación de los cables de comunicaciones** y de los paneles de armarios abiertos. Esta situación se da habitualmente en salas técnicas donde los cuadros eléctricos están cerca de los repartidores de cableado.

Con respecto a líneas de **alta tensión** (tensión > 415 Voltios e intensidad > 100 Amperios) se permite que no haya separación alguna siempre que los cables de potencia y/o los de comunicaciones estén contenidos en canalizaciones metálicas. Se aplican entonces las siguientes condiciones:

- La canalización metálica (conducto o envoltorio de cualquier tipo) debe ser completamente cerrado/a y continuo/a.
- La canalización metálica debe estar puesta a tierra correctamente de acuerdo con las normas locales y nacionales de seguridad en los equipos.
- La canalización debe tener un grosor de al menos 1 mm, si es de acero galvanizado, o de 2 mm, si es de aluminio.
- Si no se pueden cumplir estas condiciones, se aplica la siguiente tabla:

Distancia de separación en mm	Grosor en mm	
	Acero galvanizado	Aluminio
600	0.05	0.1

300	0.1	0.2
150	0.2	0.5
75	0.5	1
0	1	2

SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Cuando el cableado atraviese muros cortafuegos o zonas de aire impulsado, se sellaran según normativa para evitar la propagación del fuego.

PUNTOS DE RED DE USUARIO Y PUESTO DE TRABAJO

En lo referente a la instalación de puntos de red en los despachos o zonas donde vayan a ubicarse usuarios, para obra nueva se recomienda cada **puesto de usuario o puesto de trabajo lo formen 4 tomas shuko, 1 punto de red, y toma vacía de red** para posibles ampliaciones. En **puestos de usuario de atención al público el puesto de usuario estará compuesto por 4 tomas shuko y 2 punto de red.**

Cuando, por la disposición del mobiliario en una zona, no exista una pared cercana **se recomienda no poner las tomas en cajas de suelo**, ya que son fuente de averías, por el polvo, los golpes y el mobiliario, y son de muy limitada o imposible ampliación. Por el contrario **se recomienda la instalación de torretas o minitorretas** que facilitan el cableado a los equipos de usuario.

Para ubicar **torretas**, se pueden seguir las siguientes recomendaciones:

- Unidad minicolumna de 1m de alta aproximadamente atornillada al suelo con 1 placa de 2 RJ45 y 4 shukos. Totalmente instalado y conectadas las tomas de red al rack y las tomas shuko al cuadro eléctrico.
- Unidad Columna de suelo a techo con 1 placa de 2 RJ45 y 4 shukos. Totalmente instalado y conectadas las tomas de red al rack y las tomas shuko al cuadro eléctrico.
- Placas adicionales de RJ45 y/o shuko para instalar en las torretas anteriores u otras existentes de las mismas o parecidas características se aplicarán los dos puntos primeros.

Si no existe caja o elemento donde poner las tomas de luz, se añadirá una caja de superficie tipo CIMA-BOX de 3 módulos, con capacidad de 2 puntos de red y 4 tomas shuko, aunque solo se conecte 1 punto de red y 2 shuko, quedando el resto con tapas ciegas para una posible ampliación. En lo relacionado con tema eléctrico asociado a las cajas tipo CIMABOX se pueden seguir las siguientes guías:

- Se añadirán los automáticos diferenciales, automáticos magnetotérmicos necesarios, y/o cuadro eléctrico.

- Para los automáticos diferenciales deberán ser monofásicos de 2x40A/30mA "Si" (superinmunizado)
- Para los automáticos magnetotérmicos deberán ser magneto térmico monofásico de 2x16 Amperios.
- Las conexiones de luz se harán hasta el punto donde se indique.
- El cable eléctrico será de 2,5mm libre de halógenos según la normativa actual.

En los puestos de usuario, por consideraciones de seguridad, **no deben utilizar latiguillos de más de 3m** desde el puesto hasta el dispositivo, para cualquier cable, y jamás deben cruzar las zonas de paso, por lo que estas consideraciones deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar, planificar, ubicar e instalar los puestos de usuario.

PUESTO DE PROFESOR DE AULA, PUNTO *PDI*

El puesto de profesor de aula, constará del llamado *Punto PDI*, además de todo lo indicado en el puesto de usuario, deberá tener:

- **2 puntos** de red *Rj45* con **4 tomas shuko**.
- Un panel con los siguientes conectores hembra:
 - **USB** para conexión con la pizarra digital, donde vaya ubicada la pizarra deberá tener el otro extremo.
 - **HDMI y VGA** para conectar con el proyector.
 - **Jack 3,5 mm de audio** para conectar el ordenador con el sistema de sonido del aula

La distancia óptima donde ubicar el proyector dependerá del tamaño del aula, de la resolución del proyector a instalar y el fabricante. En la página web <https://www.projectorscreen.com/projector-screen-calculators> existe una calculadora para poder calcular la distancia óptima, se puede tener en cuenta que lo más común son los proyectores de 720p y 1080p.

LINEAS EXTERNAS

Para la entrada de líneas externas de telefonía (analógicas, RDSI) se usará *manguera multipar* que se deben instalar en la zona utilizada para la entrada de cableado del Proveedor y deben terminar en el armario de comunicaciones en un panel independiente del resto.

CANALETAS, TUBOS Y CAJAS DE SUPERFICIE

Donde se autorice o se indique claramente en los pliegos de condiciones, si la canalización interna está saturada y no existe otra solución mejor, se pondrán canaletas y/o cajas de superficie de forma que produzcan el menor impacto visual posible, para ello, las indicaciones a seguir serán:

- Las canaletas en recorrido horizontal por la pared irán por encima del rodapié, o a la altura del suelo en caso de ausencia de dicho rodapié.
- Las canaletas en recorrido vertical por la pared irán por las esquinas cuando venga el cableado del techo e irán a buscar la canaleta horizontal.
- Las canaletas en recorrido vertical por la pared irán directamente a buscar la canaleta horizontal y totalmente rectas cuando el cableado venga de una canalización interior, en el paso de la canalización interior a la canaleta deberán ponerse las tapas adecuadas para que no se vea el cable y quede protegido.
- Las cajas de superficie se pondrán justo encima de la canaleta horizontal, o sobre la salida de la canalización interior o al lado de esta si ya hubiera alguna caja de conexiones. En todo caso se pondrán a **una distancia máxima de 40cm desde el suelo**, sacando una canaleta vertical desde la canalización interior, a no ser que se exprese, autorice o indique implícitamente a otra altura.

Para canalizaciones al aire libre o en fachada se utilizará tubo rígido de plástico, y a ser posible del color de la fachada si existiera, con soportes cada 1,5m. como máximo.

En ningún momento se admitirá cableado suelto por techos o suelos, debiendo ir siempre canalizado en tubos corrugados como mínimo con sus registros de paso o bifurcación.

Para cualquier canalización por la que vaya a discurrir fibra óptica del proveedor de datos, hay que tener en cuenta que no pueden haber ángulos rectos, que el tubo requerido tiene que ser **al menos de 40cm y curvatura máxima de 10,5cm.**

Para el diseño nuevo o reforma de centros hay que tener en cuenta **las ventajas del falso techo** para las ampliaciones, instalaciones y reparaciones. Los techos fijos y no desmontables incrementan los costes a largo plazo y acaban poniéndose soluciones poco estéticas.

Cualquier duda con respecto a las instalaciones será resuelta por el personal técnico del Servicio de Comunicaciones de la Generalitat Valenciana.

Por último, pero no menos importante, hay que tener en todo momento presente que en edificios protegidos habrá que seguir las indicaciones del Servicio de Patrimonio de la Generalitat Valenciana para las instalaciones de los puntos, canaletas y/o tubos.

ESCALAMIENTO DE LOS PUNTOS DE RED

Distinguimos entre servicios de datos y telefonía como determinantes a la hora de realizar la planificación y escalamiento del cableado, puntos de red, cajas, etc.

Actualmente, el servicio de telefonía se ofrece vía **IP (VoIP)** a través del propio cableado de datos con el consiguiente ahorro en el cableado necesario para ofrecer datos y voz. De este modo, vía un único cable y un único conector/roseta tendremos accesibles ambos servicios. A la hora de definir el número de puntos de red

por usuario habrá que considerar que telefonía y datos comparten el mismo punto, ya que el teléfono IP incorpora internamente un miniswitch que permite la conexión del equipo del usuario. De este modo, al punto de red conectaremos el teléfono y a través de este último, a través de la boca del teléfono que indica PC, el equipo del usuario.

En caso de desconocer el número de usuarios que va destinado a cada sala, se recomienda instalar tantos puntos de red como posibles usuarios quepan en las zonas destinadas a los mismos. Este criterio es especialmente idóneo para los edificios de nueva construcción ya que permite tener escalado en puntos de red toda la sede.

En caso de que se conozca el número de usuarios por espacio/sala/despacho en el edificio, se recomienda multiplicar por 1.5 el número de usuarios (a partir de despachos con cuatro usuarios) para determinar la necesidad en puntos de red. De este modo, en un despacho de cuatro usuarios tendríamos 6 puntos de red. Con esta medida se pretende hacer escalable dicha zona en caso de que aumente el número de usuarios que en un futuro puedan ocupar ese espacio/sala/despacho. Esta metodología de diseño permite ahorrar costes a futuro, ya que contratar nuevas tiradas de puntos de red una vez realizada la instalación siempre resultará más costoso económicamente. Para despachos de un menor número de usuarios se recomienda al menos un punto de red extra.

Lo anterior, a nivel de puesto de usuario, no tiene contemplado otros equipos que puedan requerir una toma de datos como son las impresoras. Además, hay que tener presente que las impresoras pueden estar ubicadas en zonas comunes como pasillos por lo que también hay que contemplar puntos de red en dichas zonas para este fin. En cuanto a la planificación de impresoras ubicadas en despachos, dependiendo del tamaño de la sala, se puede plantear aumentar el anterior factor multiplicativo para cálculo de puntos de 1.5 a 2, o bien mantener el factor de 1.5 y añadir un punto de red para despachos de hasta 4 usuarios y dos o más puntos en caso de despachos mayores, dependiendo de las necesidades de impresión del centro.

En la siguiente tabla hay un ejemplo de escalamiento que puede servir de orientación (el número de impresoras no es el que se debe instalar, es un dato a modo de ejemplo para realizar la estimación):

Despacho			
Usuarios	Puntos extras	Impresoras	Total de puntos
1	1	1	3
2	1	2	5
3	1	1	5
4	2	1	6
5	2	2	9
6	3	2	11

Lo explicado anteriormente es una guía orientativa a la hora de escalar los puntos de red pero que, por experiencia, puede ser muy útil para el centro.

Desde la DGTIC resaltamos encarecidamente este punto: **nunca escalar los puntos de red al número exacto de usuarios**. La razón es que dicho número, por experiencia, es temporal y suele variar, por lo que si no están escalados los puntos a futuro se estará continuamente contratando trabajos de ampliación de puntos, lo cual **siempre será más costoso en tiempo y en dinero**.

En vista de lo anterior se recomienda que los instaladores no utilicen conductos con el espacio justo para los puntos de red planificados. En caso que la planificación anterior se quede corta, lo recomendable es que a su vez los se planifique es espacio en los conductos para albergar al menos un factor multiplicativo de 1.5 a los puntos de red previstos. De este modo, si un conducto tiene previsto pasar 10 puntos de red tendrá que dejar espacio suficiente para pasar 5 cables más ($1.5 \cdot 10 = 15$, los 10 previstos más 5 cables más para cubrir posibles necesidades futuras).

Entre los **equipos de uso no directo por los usuarios** del centro, pero que es necesario tener presentes para el número de tomas de red se encontrarían los siguientes (cada centro deberá considerar según sea su caso o no):

- Cámaras IP para *VideoVigilancia*
- Quioscos de trámites y servicios, ya que en el interior de los mismos tenemos un PC con requiere conectividad de datos.
- Pantallas de información con conexión a la red de área local.
- Sistemas de aviso y evacuación con conexiones a la red de área local.
- Sistemas *IoT* o *IdC* como calderas, climatización, accesos, presencia o intrusión o cualquier dispositivo que requiera conexión a la red de área local.

REDES WIRELESS: AP

El centro deberá considerar si va a requerir servicio **wireless** (*WiFi*) para los usuarios, invitados, formación o aularios. Las ventajas de las redes *wireless* a considerar son las siguientes:

- No existe cableado físico (únicamente el que conecta el punto *WiFi* a la roseta de red): por consiguiente, no hay cables que enreden ni entorpezcan la transitabilidad o molesten estéticamente.
- Dado su alcance de 100 metros puede ser una solución económica de cara a dar cobertura de red en zonas donde no se hayan previsto puntos de red (implicará que el dispositivo que conecte debe disponer de tarjeta inalámbrica).
- Posibilidad de conectar nodos distanciados sin necesidad de cableado y facilitando la instalación.
- Permiten la movilidad de usuarios (por ejemplo, en el caso de portátiles).

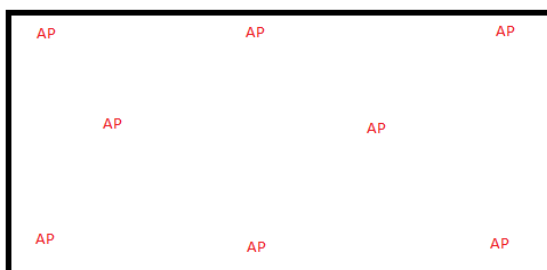
Entre los inconvenientes que también hay que tener presentes:

- Son más inseguras que las redes cableadas, por lo que en caso de su puesta en producción hay que llevar a cabo un buen plan de implementación de la seguridad necesaria requerida a nivel de las políticas de seguridad definidas para el centro.
- El ancho de banda es menos que las cableadas. Aunque ya existen estándares que se acercan a 1Gbps de las actuales redes cableadas, los equipos que los soportan todavía no están ampliamente introducidos en el mercado. Estaríamos hablando de los estándares 802.11ac Wave 1 (sobre los 750 Mbps) y Wave 2 (sobre los 3.5 Gbps). Cabe mencionar la tecnología LiFi (Light Fidelity), también llamadas VLC (Visible Light Communications), que promete ofrecer anchos de banda inclusive superiores pero que todavía están buscando su hueco en el mercado.
- El alcance en distancia de las redes wireless dependerá de factores arquitectónicos, materiales (índices de absorción, efectos de reflexión y difracción) y densidad de gente en la estancia (en el caso de la banda ISM de los 2,4 GHz, el agua presenta un poder de absorción muy alto, por lo que contenidos altos en agua, como las personas, afectan negativamente a la propagación de las ondas electromagnéticas y, por tanto, a la cobertura que se puede conseguir).
- Las redes inalámbricas son un poco más inestables que las redes cableadas, pueden verse afectada por otras ondas electromagnéticas o aparatos electrónicos cercanos.

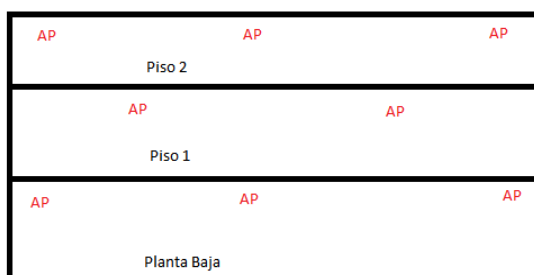
Si el centro decide o quiere tener previsión de la futura instalación y puesta en producción de una red wireless deberá considerar:

- Un punto de red por cada AP (*Access Point* o *Punto de Acceso*) que quiera instalar para dar servicio de *WiFi*. Como norma general y para los actuales dispositivos se estima una densidad de **30 usuarios por AP**.
- Realizar estudios de cobertura previos para decidir el número de puntos de red necesarios para cubrir la zona de cobertura deseada.
- Determinar posibles fuentes de interferencia en la zona: dispositivos *bluetooth*, teléfonos inalámbricos, microondas (ya que todos operan a frecuencias cercanas a los 2.4 GHz), así como número de paredes, marcos metálicos y espejos que pueden aislar la transmisión de la red *WiFi*.
- Según la zona a cubrir habrá que considerar dispositivos *omnidireccionales* (los utilizados típicamente para cubrir áreas esféricas que crecen tomando como origen el AP) o *direccionales* (si, por ejemplo, tenemos que cubrir un pasillo largo o incrementar la zona de cobertura en una determinada dirección).
- Los **puntos de red para AP o puntos WiFi se instalarán en el techo**, ya que los AP corporativos emiten de manera horizontal, y en caso de que no lo sea, las antenas se podrán colocar para que emitan de manera horizontal. En caso de que exista falso techo el punto de red se instalara dentro del falso techo, con un orificio para el latiguillo conectado al AP en la parte inferior del falso techo.
- Jamás acaban los cables en macho, debiendo acabar en caja de superficie hembra, y en caso de que la distancia entre el falso techo y el techo sea considerable, se dejará en caja aérea dentro del falso techo. El AP se conectará con una latiguillo corto desde la caja.

- En caso de instalarse en el falso techo, se indicará con una etiqueta resistente al calor en el falso techo la ubicación donde está oculto, además de reflejarlo en los planos correspondientes.
- Los AP se alimentaran vía *PoE*, por lo que no hace falta instalar tomas de corriente. En caso de que el *switch* no sea *PoE*, se pueden instalar en el *rack inyectores PoE* para el suministro eléctrico del AP.
- El cableado para los AP deberá tener siempre una **Categoría 6A** mínima.
- Para el diseño hay que tener en cuenta que deben estar separados los diferentes AP tanto en vertical como en horizontal de manera que cubran más zona y no se interfieran entre sí. Un ejemplo podría ser:

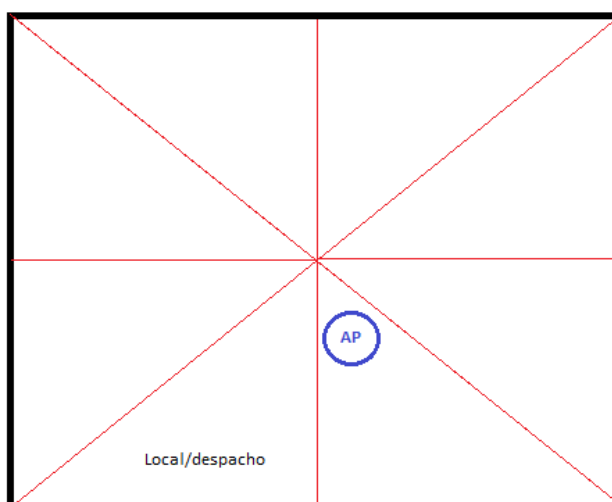


EJEMPLO DE DISTRIBUCION DE AP EN PLANTA HORIZONTAL



EJEMPLO DE DISTRIBUCION DE AP EN PLANTA VERTICAL

En cuanto a la ubicación en las salas, nunca conviene colocar el AP en el mismo centro de la pared o techo ya que la reflexión de ondas en las paredes produce *anulación en fase*, conviene desplazarlo aproximadamente entre medio metro y un metro en diagonal sin coincidir con la línea de unión entre las esquinas o de la mediana de las paredes irradiadas.



INSTALACIONES DE FIBRA ÓPTICA

Se deben seguir siempre, a no ser que se indique o autorice lo contrario, las siguientes normas para la instalación:

- Las instalaciones de fibra acabarán siempre en bandeja en el *rack*, jamás en punta o en panel fuera del *rack*.

- las fibras multimodo serán de 50/125 μm
- Los cables de fibra óptica deberán ser de protección holgada (unitubo o multitubo dependiendo del número de fibras), totalmente dieléctricos, con armadura antiroedor, y con cubierta universal *LSFOH* (libre de halógenos y de baja emisión de humos) resistente a la humedad y a los ultravioletas.
- Los conectores del panel de fibra deben ser adaptadores *Multimodo LC/UPC* hembra y de tipo *LSZH*. Además, todos los elementos (panel, fibra y conetores) deben tener certificación de fabricante como fibra y categoría para la aplicación elegida según la tabla expuesta anteriormente.

SOLUCIONES PROPIAS *WiFi*

Si el centro es un centro no dependiente en infraestructuras de la DGTIC, y busca su propia solución *WiFi*, o se solicita en la contratación, se deben tener en cuenta la normativa oficial sobre este tema que deberá cumplir el [CNAF](#) y el [RD 1066/2001](#).

Las actuales soluciones *WiFi* en producción deberán adaptarse a las normativas mencionadas.

SALAS DE RACKS

Se le denomina salas de *racks* a aquel espacio donde situaremos el *rack* para instalar electrónica de red y el parcheo a la misma de los puntos de red del edificio. Además, puede contener otro equipamiento como *SAI*, centralitas locales de supervivencia, etc. Pueden ser salas con *racks de acceso*, donde están situadas los puntos de usuario; salas de *racks de distribución*, donde convergen los diferentes *racks de acceso* de un edificio; salas de *racks de campus*, donde convergen los diferentes *racks de distribución* del campus; o salas de *racks mixtos* donde pueden haber más de 1 de los casos enunciados.

Queda totalmente prohibido la utilización de estos espacios con otros fines diferentes a la conectividad y equipos de comunicaciones y/o servidores de informática, siendo directamente la dirección del centro los responsables del cumplimiento de esta normativa.

La siguiente tabla muestra el tamaño mínimo recomendado para la sala de comunicaciones según las indicaciones *TIA-569*.

Área utilizable	Tamaño recomendado de la sala de telecomunicaciones
500 m ²	3m x 2,2 m
800 m ²	3m x 2,8 m
1.000 m ²	3m x 3,4 m

Las indicaciones constructivas y ambientales son las siguientes:

- Debe estar apropiadamente iluminado. Iluminación superior a 500 lúmenes por metro.
- Altura libre del techo: 2.6 metros o superior.

- Paredes, techos y suelos sellados o pintados de tal forma que se evite la acumulación de polvo. Pintura de color clara para disponer de una buena iluminación. Se debe disponer de propiedades antiestáticas de acuerdo con el IEC61000-4-2.
- Puerta de entrada de mínimo 1 metro de ancho por 2,13 de alto.
- En caso de que se diseñe con suelo técnico, con carga mínima distribuida superior a 7,2 KPA.
- En caso de que no exista suelo técnico, el cableado discurrirá por la sala con bandejas de rejilla suspendidas del techo o *rejibanes*, llegando al *rack* por la parte superior y justo encima de este.
- Se deben tener en cuenta los requerimientos eléctricos de los equipos de telecomunicaciones que se instalarán en estas salas. Se dispondrán de paneles eléctricos independientes para las *salas de rack*.
- Todos los accesos de las canalizaciones a las salas de telecomunicaciones deben estar selladas con los materiales antifuego adecuados.
- Recomendable disponer de ventilación y/o aires acondicionados de acuerdo a las características de los equipos que se instalarán en estas salas. Sistema de aire acondicionado y ventilación funcionando 24 horas al día y 365 días al año, con rango de temperatura entre 20º y 25º y no variando más de 5º C a la hora. El rango de humedad debería estar entre 40% y el 55%. Esta recomendación se hace obligatoria en aquellas salas, que por las características de la construcción, ambiente de la zona u otros condicionantes, se superen los 29 grados en la sala o exista un ambiente muy seco que pueda producir una alta carga de electricidad estática.
- Recomendable la instalación de un sensor detector de agua con alarma para avisar en caso de inundación o fuga de agua en la sala.
- Es importante prever un crecimiento de los equipos en la Sala elegida para centralizar los armarios y otros equipos de comunicaciones. Como mínimo, la Sala debe permitir el acceso del personal técnico alrededor del armario *rack* para trabajar con equipos de red.
- La sala permanecerá cerrada con llave, siendo la custodia de la misma la dirección o seguridad del centro.

RACK DE DISTRIBUCIÓN Y DE CAMPUS.

En lo que se refiere al *rack* de la sala destinada como distribución o *rack* principal, donde convergen todos los *racks* del edificio, y/o *rack* de campus, donde convergen todos los *racks* de distribución en los campus, se instalarán de la siguiente forma:

- *Rack* de pie de 42 U con profundidad mínima de 900 mm y anchura mínima de 800 mm, con regletas de corriente *enrakadas* y una bandeja, sensor de temperatura y paneles de parcheo de 24 *RJ45*. Totalmente instalado y con regletas de luz en automáticos diferencial y automático magnetotérmico aislados del resto del edificio, perfectamente identificados en el cuadro eléctrico y a ser posible en cuadro eléctrico separado o en área del cuadro separada del resto del edificio. En caso de un *rack*

con 4 ó más dispositivos electrónicos, las regletas de corriente deberán ir separadas a 2 automáticos diferencial y automático magnetotérmico aislados.

- Los armarios deberán incorporar dos columnas frontales verticales (una de cada lado del armario) para el paso y gestión de cables, con capacidad de hasta 370 cables *Categoría 6A* (185 cables en cada columna).
- Estos *racks*, al estar en salas exclusivas y cerradas, no tendrán ni paneles laterales ni puertas delanteras y traseras para mejorar la ventilación de los equipos.
- Soporte de al menos 500 Kg
- Debe facilitar gran accesibilidad a equipos y cables y la administración de los mismos (cambios, asignaciones, etc.).
- Debe disponer opcionalmente de pasahilos verticales que proporcionan una canalización lateral útil y funcional que permite un camino de distribución, organización, almacenamiento y protección de los latiguillos de comunicación entre *racks*
- Espaciado de las guías alineado con el de un *rack* estándar *ISO 11801*
- Aberturas de paso con bordes protegidos
- Deberán ser totalmente de metal y estar perfectamente ajustados de forma que no se muevan al estar vacíos.
- Soporte de equipos de 19"
- Optimizados para proteger el cableado y los latiguillos
- Los *racks* cumplirán las normas internacionales para equipos electrónicos de 19" *DIN 41494 IEC297*
- los automáticos diferenciales deberán ser monofásicos de 2x40A/30mA "Si" (superinmunizado)
- Se recomienda que el armario *rack* esté ubicado en un lugar con espacio libre alrededor de forma que sea de fácil acceso tanto por su parte frontal como por su parte posterior y laterales.
- Las regletas de corriente irán situadas en la parte posterior del *rack* a una altura media y colocadas verticalmente en el lateral de las guías, excepto cuando por espacio insuficiente de la sala CPD, la parte posterior del *rack* esté pegado a la pared, en cuyo caso se colocarán las regletas de corriente en la parte delantera inferior del *rack*.
- Las regletas de corriente deberán tener como mínimo las siguientes características:
 - protector contra sobretensiones, mínimo hasta 525 julios, sin fusible (no se admitirán regletas con fusible)
 - interruptor independiente de toda la regleta embutido y de fácil acceso para ayudar a evitar apagados accidentales de los dispositivos enchufados
 - filtrado de corriente que evite el paso de ruido y parásitos de la red eléctrica.
 - Deben incluir varistores de óxido metálico (o similar) para absorber el exceso de corriente
 - protección CA de 3 conductores integral que mantenga a los dispositivos electrónicos protegidos contra las sobretensiones que ocurren entre conductores (fase, neutro y de tierra).

- Los mazos de cable entrarán en vertical por encima del *rack*, girando a la altura del *patch panel* en horizontal y llegando a este por el lateral de forma totalmente horizontal, de forma que queden organizados y no impidan la instalación de la electrónica o su manipulación. Se considerarán instalaciones erróneas aquellas que los cables impidan la adecuada instalación de la electrónica o su manipulación.
- Los mazos de cables entre sí, al *rack* y cualquier otro cable que deba ser fijado o sujetado al *rack* deberá hacerse siempre con **bridas tipo Velcro**, de forma que puedan soltarse fácilmente por cualquier necesidad y que no oprimen y dañan el cableado, y jamás deben sujetarse con bridas de plástico que estrangulan el cableado.

En caso de que la sala de distribución/campus, por volumen del centro, tenga más de 100 puestos de usuario, **se ubicarán 2 racks de pie de 42 U**, uno con los puestos de usuario y paneles *WiFi* (*rack* de acceso) y otro con la electrónica *WAN* (*Wide Area Network*), de distribución si procede y paneles de enlace *UTP* y fibra a otros *racks* (*rack* de distribución). Estos 2 *racks* estarán enlazados con un mínimo de 4 tomas espejo de Categoría 6A, de forma que no existan cables cruzados entre los 2 *racks*.

En algunos centros u organismo es posible que se necesiten bien un tercer, cuarto o más *racks* en la sala del *rack* de distribución/campus, bien mesas de *CPD* para ubicar servidores. En estos casos ya se requiere un diseño más específico de la sala del *CPD* por técnicos específicos, por lo que se realizará el estudio junto a SCOM.

RACKS DE ACCESO

En muchos edificios es posible que se necesiten instalar otros *racks* debido a la longitud del cableado hasta la sala de *rack*. En tal caso es necesario que estos *racks* estén en habitaciones aisladas, y que estas habitaciones solo se dediquen a la ubicación del *rack*. Hay que tener en cuenta, que la electrónica que se ubicará en estos *racks* es cada vez más ruidosa al suministrar energía *PoE* a los dispositivos, por lo que puede ser muy molesto para los usuarios que estén en la misma sala del *rack*. Un diseño con perspectivas de futuro evitará que los usuarios estén emitiendo continuas quejas sobre el ruido

En algunos sitios, como aulas de informática en centros docentes, el diseño previo ubica el *rack* en el mismo aula por razones de practicidad del profesor en el acceso al *rack*.

En otros es posible, que por volumen y antiguo diseño del centro, el *rack* de acceso y de distribución sea el mismo y esté situado junto a los usuarios.

En todo caso los *racks* deben de cumplir las siguientes consideraciones mínimas:

- con profundidad mínima de 900 mm, con al menos 1 regleta de corriente *enrakadas* para *racks* murales y medios, y 2 regletas *enrakadas* para *racks* de 42U, sensor de temperatura, y paneles de parcheo de 24 *RJ45*. Totalmente instalado y con regletas de luz en automáticos diferencial y automático magnetotérmico aislados del resto del edificio, perfectamente identificados en el cuadro eléctrico y a ser posible en cuadro eléctrico separado o en área del cuadro separada del resto del edificio. En caso de un *rack* con 4 ó más dispositivos electrónicos, las regletas de corriente deberán ir separadas a 2 automáticos diferencial y automático magnetotérmico aislados

- bien un panel de enlace con el *rack de distribución* (sin mezclar otro tipo de puntos en este panel), con un mínimo de 4 UTPs de *Categoría 6A*, bien una bandeja de fibra con un mínimo de 4 enlaces con el *rack de distribución* en caso de que la distancia con el *rack de distribución* sea mayor de 90m.
- La instalación del cableado seguirá la mismas normas descritas en el *rack de distribución*.
- Una profundidad mínima de 900 mm y anchura mínima de 800mm.
- Regletas de corriente con las mismas características que para el *rack de distribución*.
- Soporte de equipos de 19"
- Optimizados para proteger el cableado y los latiguillos
- Deberán ser totalmente de metal y perfectamente ajustados de forma que no se muevan al estar vacíos.
- En caso de estar situado en zonas de trabajo deberán estar recubiertos y aislados para el ruido de forma que cumplan con la normativa sobre ruido en centros de trabajo después de instalar la electrónica, para ello se consultará con SCOM el nivel de ruido de la electrónica que se instalará en dicho *rack*. Tendrán puerta central de vidrio templado de 4 mm o un acrilato de seguridad, con llave y sistema de ventilación de bajo ruido para la electrónica instalada.
- Los *racks* con puerta o *racks* de mural:
 - deberán poder ser reversible la puerta para optimizar su apertura según la ubicación.
 - Las puertas laterales serán de fácil manejo de montaje y desmontaje
 - Los soportes delanteros de paneles y electrónica serán a ser posible móviles, y en todo caso deberá haber una separación mínima con la puerta de 10 cm para evitar el forzado de los latiguillos
- Los *racks* cumplirán las normas internacionales para equipos electrónicos de 19" *DIN 41494 IEC297*
- Por cada 2 paneles de 24 puestos de usuario, deberá haber una U hueca o con pasahilos, y una U hueca para la electrónica. Se debe tener en cuenta la posible ampliación de puestos, por lo que hay que tener previsto añadir otro panel adicional de puestos de usuario en el futuro.
- Una U libre para panel de AP y/u otros dispositivos
- La fórmula para calcular la altura mínima de las U del *rack* será por tanto:
$$(((\text{Redondeado_al_alza}([\text{puntos de usuario}]/48)) * 4) + (1U \text{ panel de enlace}) + (1U \text{ APs y otros}) + (1U \text{ regleta}) + (2U \text{ reserva}))$$
- En caso de que sea un *rack* de pared, o bien no hay acceso a la parte posterior del *rack* hay que añadir una U adicional para la regleta de corriente delantera. Como ejemplo, para un *rack* de pared de 20 puestos tendría una altura mínima de 9 U.
- En caso de que el *rack* de acceso y distribución sea el mismo, deberá añadirse a la fórmula 6U para panel de proveedor, manguera multipar y electrónica WAN.
- En caso de que el *rack* no esté en una habitación cerrada con llave, este estará cerrado con llave custodiada por la dirección o seguridad del centro.

BANDEJAS DE CABLEADO

En lo referente a la instalación de **bandejas** de rejilla para el cableado, conocidas también como **rejibanes**:

- Se ocuparán como máximo a un 50%, permitiendo ampliaciones después de la instalación.
- Las bandejas estarán preparadas para no forzar los radios de curvatura de los cables (4 veces el diámetro exterior del cable), como mínimo 25 mm para *Categoría 6 UTP*, 30 mm para *Categoría 6 FTP*, 32 mm para *Categoría 6A FTP* y 35 mm para *Categoría 6A UTP*.
- Para dimensionarlas, se contemplará 50 mm² por cada cable de *Categoría 6 UTP*, 65 mm² por cada cable de *Categoría 6/6A FTP* y 85 mm² por cada cable *Categoría 6A UTP*.
- Recomendable canaletas de 15 cm de profundidad máxima.
- Si se instala colgada, los soportes se situarán como máximo a 1,5 metros, con soportes tipo *L* o *T*.

PANELES DE PROVEEDOR

En algunos *racks* se necesitará que los proveedores de servicios instalen bandeja de fibras o el panel de Manguera Multipar, para ello hay que tener en cuenta:

- Siempre que sea posible el proveedor de servicios acabará su conexionado de fibra en bandeja de fibra óptica en el mismo *rack*, aplicando las mismas condiciones de instalación que los mazos de cables descritas anteriormente.
- En caso de que no sea posible el punto anterior, el proveedor acabará la fibra en caja de superficie a una altura aproximada de 1,70, y lo más cercano al *rack* en su parte posterior, llevando un latiguillo de fibra de la medida adecuada hasta el *rack* y entrando a este por la parte superior, jamás en horizontal. Se considerarán instalaciones erróneas aquellas en que dicho latiguillo sea demasiado largo. También se aplicarán las condiciones para los mazos de cables.
- Siempre que sea posible el proveedor de servicios acabará su conexionado de mangueras multipar en panel independiente, aplicando asimismo las mismas condiciones de instalación de los mazos de cables.
- En caso de que no sea posible, acabarán en cajas de superficie a una altura aproximada de 1,70, y lo más cercano al *rack* en su parte posterior llevando un latiguillo de la medida adecuada hasta el *rack* y entrando a este por la parte superior, jamás en horizontal. Se considerarán instalaciones erróneas aquellas en que dicho latiguillo sea demasiado largo. También se aplicarán las condiciones para los mazos de cables.

ACOMETIDAS EXTERIORES

Bien en edificios de nueva construcción y/o en reformas siempre que sea posible, bien en edificios donde ya exista esta acometida, se tendrá en cuenta la realización o actualización de una acometida exterior de comunicaciones con canalización directa hasta la sala del *rack de campus, distribución o rack principal* del edificio evitando las canalizaciones aéreas o de superficie por el exterior del edificio para que los proveedores de datos suministren por ese camino al centro.

En centros cuyos edificios sea un local en una comunidad de vecinos:

- Si el edificio es de construcción bajo la ley de Infraestructuras Comunes de Instalaciones de Telecomunicaciones (*RD 346/2011*), ya existirá el *RITI* por donde entran todos los operadores, por lo que no hace falta ninguna acometida adicional.
- En edificios de antigua construcción sin *RITI*, se intentará adecuar al máximo las acometidas de los proveedores de datos intentando el menor impacto visual. en este caso si el local está en una planta baja hay que mirar la posibilidad de hacer una acometida.

Las acometidas se realizarán mediante una arqueta de entrada en la vía pública con unas dimensiones mínimas de 600mm x 600mm x 800mm (longitud, ancho, profundo) intentando que quede lo más cercano posible al destino. La arqueta dispondrá de cierre de seguridad y deberá soportar las cargas normalizadas para la ubicación y el empuje del terreno.

En casos donde no sea posible instalar esta arqueta de entrada, por insuficiencia de espacio en la acera, o por prohibición de las autoridades, se instalará un registro de acceso con la misma finalidad a la arqueta y un elemento pasamuros con unas dimensiones mínimas del registro de 400mm x 600mm x 300mm (altura, anchura, profundidad)

Desde la arqueta hasta el destino:

- se instalarán 3 tubos de 63mm de diámetro, con arquetas o registros de paso:
 - cada 50 metros.
 - en el punto de intersección de dos tramos no alineados (cambios de dirección).
- Para el paso de cables de fibra oscura, teniendo en cuenta que actualmente miden 7mm, deben permitir un radio de curvatura mínimo de 105mm.
- Los tubos tendrán guías y tapones que eviten la entrada de suciedad, humedad e insectos.

El **patch panel** (su traducción al español es panel de parcheo o también panel de conexiones) es un concentrador pasivo de conexiones de red, conformado por una regleta metálica especialmente diseñada para ser colocada en *racks* (bastidores). El *patch panel* cuenta en su parte frontal con un número definido de *conectores RJ45* y en la parte trasera diversas conexiones para acoplar *cables de red UTP* procedentes de los conectores de pared *jack RJ45*.

Para los paneles se deberá utilizar de tipo modulares y de *Categoría 6*, excepto en los que se indique en la instalación que sean de categoría superior, que deberán ser de la misma categoría que la instalación.

Para instalación en *racks/armarios* de 19 pulgadas, 24 puertos *Categoría 6* con códigos por color tanto para *T568A*, como *T568B*.

No se deberán unir plantas dentro de un mismo *patch panel*. Por ejemplo, si acabamos una planta en la posición 9 de *patch panel*, no comenzar la siguiente planta en la posición 10 en adelante del mismo *patch panel*. En su lugar, comenzar la nueva planta en el *patch panel* siguiente. De este modo, dejamos escalado cada *patch panel* para añadir puntos de red en futuras ampliaciones de planta.

En cuanto a las indicaciones referentes a paneles:

- Los paneles, conectores *RJ45* y cableado *UTP* de *Categoría 6/6A*, según corresponda, certificada libre de halógenos según la normativa actual.
- Las Cámaras IP, Alarmas o líneas externas, los puntos *WiFi*, dispositivos *IoT* y cualquier otra instalación particular irán en paneles diferentes a los puntos de usuario.
- Los enlaces entre *racks* irán siempre en panel de parcheo independiente.
- El panel tendrá 24 o 48 puertos *RJ45* en la parte frontal y conectores por desplazamiento de aislante (*IDC*) en la parte posterior
- El panel será modular y debe disponer de módulos que se puedan sustituir individualmente, preferiblemente por toma individual de red.
- Las fibras ópticas de enlace deberán acabar en bandeja de fibra óptica.
- A modo general, el orden de los paneles y bandejas en un *rack* deberá ser de arriba a abajo:
 - bandejas de fibra de proveedor.
 - bandejas de fibra propias.
 - Paneles de *Mangueras Multipar*.
 - Paneles de Enlace.
 - Paneles de puntos *WiFi*.
 - Paneles de cámaras y otros dispositivos *IoT*.
 - Paneles de Usuario.

Respecto a los **pasahilos** para el correcto parcheo en el *rack*, se recomienda los pasahilos de cepillo. Estos modelos permiten organizar los cables de forma flexible ante cambios, también ayuda a proteger los equipos contra polvo y suciedades permitiendo el flujo de aire a través del *rack*.

NECESIDADES MÍNIMAS EN CENTROS DOCENTES.

Haciendo uso de los elementos unidad anteriores, las necesidades mínimas en cuanto a conectividad estipuladas para los distintos espacios del centro son (sin entrar en necesidades específicas por tipo de centro):

- **Despachos de equipo directivo y administración:** 2 puestos de trabajo ubicados en distintas paredes del despacho
- **Aulas para docencia:** 1 puesto de trabajo, 1 punto *WiFi* + 1 punto *PDI*
- **Salas comunes** (comedor, sala multiusos, biblioteca...): 2 puestos de trabajo en paredes enfrentadas y un 1 punto *WiFi*
- **Departamentos y sala de profesores:** 3 puestos de trabajo ubicados en distintas paredes
- **Aulas de informática:** tantos puestos de trabajo de aula de informática como modulación de alumnado esté establecida en ese momento más 2; 2 puestos de trabajo en paredes enfrentadas; *un punto PDI*; $\frac{1}{4}$ enchufes extra y punto *WiFi*.

NOMENCLATURA Y ETIQUETADO PARA LOS ELEMENTOS DE COMUNICACIONES DE LAS SEDES DE LA GENERALITAT VALENCIANA

A continuación se detalla la nomenclatura a emplear para los elementos de comunicaciones que se instalan en las sedes de la Generalitat.

Tanto los puestos de usuario como los *patch panel* deberán estar **siempre etiquetados con etiquetadora tipo DYMO o similar con tamaño adecuado al hueco de etiquetaje y con etiquetas cuyo pegamento sea resistente al calor para evitar que se despeguen**. Jamás se admitirá una instalación etiquetada a mano alzada.

El etiquetado será siempre en **color negro sobre fondo blanco**, a no ser que por peculiaridades de la instalación se indique lo contrario.

Se ha utilizado el siguiente convenio en relación a los caracteres empleados para la nomenclatura:

- 1) Los corchetes indican parámetros que son opcionales

2) Las letras mayúsculas corresponden a caracteres que deben incluirse al etiquetar los elementos

3) Las letras minúsculas corresponden a los caracteres que identifican el uso de los elementos

PUNTOS DE RED Y PUNTOS DE RED EN EL RACK.

No se harán distinciones entre puntos de voz y datos, etc. La excepción son los puntos instalados en el techo, tal como se indica en el apartado correspondiente.

En casos de un único *rack* por planta, la numeración será continua en el *rack* y en los puestos de usuario.

En casos en que en un único *rack* converjan los puntos de varias plantas:

- La numeración del punto de usuario será de 2 o 3 dígitos según la cantidad de puntos por planta, se tomara como referencia para igualar la cantidad de dígitos en todas las plantas, aquella que contenga mas puntos.
- La numeración del punto de usuario será correlativa desde 01/001 a 99/999
- De la misma forma se etiquetará en el *rack*, añadiendo a cada *patch panel* la planta a la que pertenecen los puntos, y como se ha indicado anteriormente, cambiando de *patch panel* al cambiar de planta.

Si en un *rack* vinieran puntos de usuario de otro edificio, se añadirá al *patch panel* la indicación del edificio del que provienen dichos puntos.

Los paneles con enlaces de otros *racks* se etiquetarán con el número de enlace y en el *patch panel* se colocarán el *rack* del que vienen según la nomenclatura que se indica para *racks* posteriormente [**NOTA:** A veces estos paneles reciben el nombre de *CUR* (cable de unión entre *racks*/repartidores) o *CUB* (cable de unión entre bastidores)].

Los paneles *WiFi*, *VideoVigilancia*, *IoT* y otros se indicarán expresamente en el panel.

Todo punto en el *rack* estará indicado de la misma forma tanto en planta, en *rack*, como en los planos.

RACKS

La etiqueta deberá estar claramente visible en el frontal superior del *rack*.

La nomenclatura a emplear será la siguiente: **[Bb] [Ee] [Tt] [-Aa] [-Ll] [-Pp] -Rr**

Nomenclatura	Uso	Ejemplo	Descripción ejemplo
[Bb]	<i>[Opcional] Bloque. Identificador de bloque.</i>		
	b : Carácter que identifique claramente el bloque (letra, número, ...).	BE	Bloque E
[Ee]	<i>[Opcional] Edificio. Identificador de edificio.</i>		
	e : 1 (ó más) caracteres que identifiquen claramente el edificio (letra, número, ...).	EB1	Edificio B1
[Tt]	<i>[Opcional] Torre. Identificador de la torre.</i>		
	t : Carácter que identifique claramente la torre (letra, número, ...).	T4	Torre 4
[-Aa]	<i>[Opcional] Ala. Identificador del Ala del edificio/bloque/torre.</i>		
	a : Carácter que identifique claramente el ala (letra, número, ...).	EB1-A2	Edificio B1 - Ala 2
[-Ll]	<i>[Opcional] Lado. Identificador del lado del edificio / bloque / torre.</i>		
	l : Carácter que identifique el lado del edificio / bloque / torre : (l-Izquierda, D-Derecha).	EB2-A3 LD	Edificio B2 - Ala 3 – Lado Derecho
[-Pp]	<i>[Opcional] Planta donde está ubicado el rack.</i>		
	p : 1 (ó 2) caracteres para indicar que es:		
	S Sótano (en caso de que sólo haya 1 sótano)		
	S2 Sótano 2		

	S1	Sótano 1			
	SS	Semisótano			
	0	Planta Baja			
	E	Entreplanta			
	1	Planta 1			
	2	Planta 2			
	...	Planta ...			
	12	Planta 12			
	...	Planta ...			
	AT	Ático (si es la denominación oficial en el inmueble)			
-Rr	<i>Numeración del rack en la planta.</i>				
	<p><i>Si hay más de un rack que da servicio a usuarios de la misma planta. r: 1 dígito en orden secuencial para identificar el rack en la planta. Si sólo hay un rack en la planta se entiende que es el rack 1.</i></p> <p><i>El rack que haga funciones de rack principal de la planta (o del edificio) se numerará el primero (R1) en esa planta.</i></p>		<table border="1"> <tr> <td>P2-R3</td> <td>Planta 2 - Rack 3</td> </tr> </table>	P2-R3	Planta 2 - Rack 3
P2-R3	Planta 2 - Rack 3				

DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

El lugar de instalación, o su ubicación en el *rack*, de los dispositivos electrónicos será decidido por parte de los técnicos de la Generalitat Valenciana. Los proveedores deberán seguir las indicaciones de los técnicos para su instalación.

En caso de que la instalación conlleve también su configuración, la empresa estará obligada a incluir una memoria con toda la documentación de la configuración e instalación.

En caso de que el dispositivo lleve elementos que no se han instalado como orejas, cables o documentación añadida, los técnicos de la Generalitat Valenciana considerarán si se consideran como residuos o son recepcionados para su custodia y/o almacenaje.

Los dispositivos electrónicos contienen materiales que pueden ser nocivos para el medioambiente. En ocasiones, los materiales peligrosos se denominan “residuos tóxicos”. Estos materiales pueden contener concentraciones elevadas de metales pesados, como el cadmio, el plomo y el mercurio.

La hoja de datos de seguridad (**SDS**) se conocía como hoja de datos y seguridad del material (**MSDS**). Las hojas de datos de seguridad del material son hojas informativas donde se resume información sobre identificación de materiales, incluidos los componentes peligrosos que pueden afectar la salud, los peligros de incendio y los requisitos de primeros auxilios. Las *SDS* contienen información sobre reactividad e incompatibilidad química. También incluyen medidas de protección para el manejo y el almacenamiento seguros de los materiales, así como procedimientos de eliminación y control de derrames y fugas.

En la Unión Europea, el 1 de junio de 2007 entró en vigor la [Norma sobre Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias y Preparados Químicos \(REACH\)](#), que reemplazó varias directrices y normas por un único sistema.

Será obligación del proveedor suministrar **la SDS del fabricante**, y en su caso, atender a la normativa indicada en la *SDS* para su instalación.

PUESTA A TIERRA Y/O UNIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TIERRA.

Todos los procedimientos de puesta a tierra deben cumplir la normativa local que especifica los requisitos para puesta a tierra y/o unión de los elementos de tierra. Se deben seguir las indicaciones de las normas *UNE EN 50174* y *UNE EN 50310*.

La puesta a tierra y/o unión de los elementos de tierra debe estar en concordancia con las normas locales y europeas. El equipamiento horizontal incluye bastidores de conexiones cruzadas, *patch panel*, equipos activos de telecomunicaciones, aparatos de test y otros equipos. Se dispondrá de una *Troncal de Tierra* para telecomunicaciones empleando un conductor de galga 6 AWG o mayor para proporcionar una unión directa entre las salas de equipos y de telecomunicaciones. Esto forma parte de la infraestructura de puesta a tierra, y es independiente de los equipos o del cable.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Será responsabilidad de la empresa instaladora el estricto cumplimiento de la normativa vigente sobre prevención de riesgos laborales.

Los técnicos de la Generalitat Valenciana podrán suspender de inmediato una instalación en caso de que se observe incumplimiento de la normativa.

RESIDUOS Y RESTOS DE INSTALACIÓN.

La empresa instaladora estará obligada a retirar y llevar a punto limpio todo tipo de embalajes, residuos y cualquier resto de la instalación nada más finalizar la instalación.

DAÑOS EN INSTALACIONES

La empresa instaladora estará obligada a reparar, o en su caso tener un seguro que se encargue de ello, de cualquier daño que se haya producido en las sedes realizando la instalación por los técnicos encargados de ella.

D. TIPOS DE INSTALACIONES

Según sea el edificio donde se va a realizar la instalación, el cableado debe cumplir con la normativa descrita en la sección *Normativa Europea de Cableado*, estar clasificado según las *Euroclases* y reflejado en el *DoP*. Para ello la Generalitat Valenciana requerirá 3 tipos diferentes que deberán cumplirse:

LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA

Este cableado estará destinado a locales de pública concurrencia y se siguen por la norma **ITC-BT 28 y EN-50575**.

Se consideran locales de pública concurrencia:

- **Locales de espectáculos y actividades recreativas:** Cualquiera que sea su capacidad de ocupación, como por ejemplo, cines, teatros, auditorios, estadios, pabellones deportivos, plazas de toros, hipódromos, parques de atracciones y ferias fijas, salas de fiesta, discotecas, salas de juegos de azar.
- **Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios:**

- Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: templos, museos, salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías -
- Si la ocupación prevista es de más de 50 personas: bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, oficinas con presencia de público, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos.

La ocupación prevista de los locales se calculará como 1 persona por cada 0,8 m² de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios.

Como mínimo en estos locales tendrá la **Euroclase Cca**, clase que cumple con la no propagación de la llama ni del incendio y límites de calor emitidos, incluyendo las características:

- **s1b**: emisión reducida de humos y visibilidad superior al 60%.
- **d1**: partículas inflamables; sin caída de gotas / partículas inflamadas que persistan más de 10 segundos durante los 1.200 segundos de ensayo.
- **a1**: baja acidez.

Todos los cables serán **libres de halógenos, no propagadores de llama y de baja emisión de humos**, y estarán clasificados con una clase mínima de "**Ccas1b, d1,a1**", según el *Reglamento de Productos para la Construcción (CPR) de la Unión Europea*.

Para los cables de fibra óptica deberán ser de protección ajustada, con cubierta **Euroclase Cca, totalmente dieléctricos, sin ningún gel de relleno y con cubierta LSFOH** (libre de halógenos y de baja emisión de humos).

LOCALES CON RIESGO DE INCENDIO O DE EXPLOSIÓN

Este cableado estará destinado a locales con riesgo de incendio o explosión y se rigen por la norma **ITC-BT 29**:

- **Clase I**: Comprende los emplazamientos en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir atmósferas explosivas o inflamables; se incluyen en esta clase los lugares en los que hay o puede haber líquidos inflamables. Como ejemplos de estos locales tenemos:
 - Lugares donde se trasvasen líquidos volátiles inflamables de un recipiente a otro.
 - Garajes y talleres de reparación de vehículos. Se excluyen los garajes de uso privado para estacionamiento de 5 vehículos o menos.
 - Interior de cabinas de pintura donde se usen sistemas de pulverización y su entorno cercano cuando se utilicen disolventes.
 - Secaderos de material con disolventes inflamables.
 - Locales de extracción de grasas y aceites que utilicen disolventes inflamables.

- Locales con depósitos de líquidos inflamables abiertos o que se puedan abrir.
- Zonas de lavanderías y tintorerías en las que se empleen líquidos inflamables.
- Salas de gasógenos.
- Instalaciones donde se produzcan, manipulen, almacenen o consuman gases inflamables.
- Salas de bombas y/o de compresores de líquidos y gases inflamables.
- Interiores de refrigeradores y congeladores en los que se almacenen materias inflamables en recipientes abiertos, fácilmente perforables o con cierres poco consistentes.
- **Clase II:** Comprende los emplazamientos en los que hay o puede haber polvo inflamable y como ejemplos de este tipo de instalaciones:
 - Zonas de trabajo, manipulación y almacenamiento de la industria alimentaria que maneja granos y derivados.
 - Zonas de trabajo y manipulación de industrias químicas y farmacéuticas en las que se produce polvo.
 - Emplazamientos de pulverización de carbón y de su utilización subsiguiente.
 - Plantas de coquización.
 - Plantas de producción y manipulación de azufre.
 - Zonas en las que se producen, procesan, manipulan o empaquetan polvos metálicos de materiales ligeros (Al, Mg, etc.)
 - Almacenes y muelles de expedición donde los materiales pulverulentos se almacenan o manipulan en sacos y contenedores.
 - Zonas de tratamiento de textiles como algodón, etc.
 - Plantas de fabricación y procesado de fibras. - Plantas desmotadoras de algodón. - Plantas de procesado de lino.
 - Talleres de confección.
 - Industria de procesado de madera tales como carpinterías, etc.

Todos los cables serán **libres de halógenos, no propagadores de llama y de baja emisión de humos**, y estarán clasificados con una clase mínima de "**Ccas1b, d1,a1**", *Reglamento de Productos para la Construcción (CPR) de la Unión Europea*.

Para los cables de fibra óptica **deberán ser de protección ajustada, con cubierta Euroclase Cca, totalmente dieléctricos, sin ningún gel de relleno y con cubierta LSFOH** (libre de halógenos y de baja emisión de humos).

RESTO DE LOCALES

Quirófanos y otro tipo de locales o dependencias particulares requieren la aplicación de la normativa concreta al tipo de local, en cuyo caso siempre **se aplicará la normativa vigente aplicable al tipo de local o dependencia particular**.

En el resto de los casos, para evitar la diversidad de tipos de instalaciones y la posible conversión futura a local de pública concurrencia **se aplicara lo descrito en locales de pública concurrencia**.

E. CERTIFICACIONES Y DOCUMENTACIÓN

Para garantizar que el cableado cumpla los requisitos de la categoría que le corresponda y de este modo tener garantías de prestación del servicio para el que se ha elegido el cableado, los instaladores de cableado

estructurado deben aportar las **certificaciones** pertinentes y el resto de documentación, tanto en instalaciones como en reparaciones.

Una **certificación** es un es un proceso por el cual se compara el rendimiento de transmisión de un sistema de cableado instalado con un estándar determinado empleando un método definido por el estándar para medir dicho rendimiento. Esta certificación de un sistema de cableado estructurado, nos demuestra la calidad de los componentes y de la instalación, es decir, nos dice si cumple una conectividad y un funcionamiento correcto.

CERTIFICACIONES CABLEADO UTP

Los puntos de red deberán estar certificados con equipo *Fluke* o equivalente para la categoría certificada como mínimo con los siguientes parámetros:

- Longitud
- Mapa de cableado
- Atenuación
- *NEXT* (en ambos sentidos)
- *PS-NEXT* (en ambos sentidos)
- *ELFEXT* (en ambos sentidos)
- *PS-ELFEXT* (en ambos sentidos)
- *Return Loss* (en ambos sentidos)
- Retardo
- Retardo diferencial

Asimismo se añadirán las certificaciones de los fabricantes de los materiales utilizados de extremo a extremo.

CERTIFICACIONES CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA

Para la certificación de troncales de fibra, se utilizará un medidor de potencia óptica y una fuente de luz calibrada, realizándose las medidas de cada enlace en ambas direcciones y en las dos ventanas de longitud de onda. Se deberá medir la atenuación óptica en ambos sentidos.

En las fibras ópticas se valorará la realización de medidas de reflectometría en ambos sentidos, en las que la atenuación deberá estar repartida de forma lógica entre los distintos componentes, no debiendo existir ningún punto de fallo potencial en el futuro. En cualquier caso la atenuación no superará los 0,5 dB en los conectores y los 0,3 dB en los empalmes de los *pigtails*.

Los parámetros a certificar y que se acompañarán a la documentación serán:

- Retardo en la propagación
- Longitud
- Distancia entre componentes

- Atenuación
- Perdida de retorno

También se añadirán las certificaciones de los fabricantes de los materiales empleados de extremo a extremo.

CERTIFICACIONES EN INSTALACIONES DE RADIOFRECUENCIA

Para la certificación de instalaciones de radiofrecuencia, se realizarán pruebas de cobertura, de niveles de potencia y de interferencias en caso de una instalación de un AP.

En caso de que la instalación de radiofrecuencia sea una solución completa, la certificación y verificación de la misma para comprobar su correcto funcionamiento se realizaran las siguientes pruebas que se adjuntarán al boletín de instalación.:

- Pruebas de funcionamiento: canal y potencia de emisión de cada AP. Se comprobará el correcto funcionamiento de las redes inalámbricas y el cumplimiento del [CNAF](#) y del [RD 1066/2001](#).
- Pruebas de cobertura, de niveles de potencia, de interferencia, nivel mínimo de la señal en zona de servicio, porcentaje total del área de servicio cubierta, señal mínima fuera de la zona de servicio, etc.
- Pruebas de capacidad (neta por usuario, neta total de la instalación, bruta por usuario, etc.) siempre y cuando sea posible, de uso de canales, de velocidad de las distintas redes, etc.
- Pruebas de conectividad, que permitan comprobar que los clientes inalámbricos pueden acceder a los recursos concretados en el proyecto, en las distintas zonas de cobertura.
- Pruebas de compatibilidad, si es el caso, entre los equipos existentes y los equipos *WiFi*, estableciendo las posibles restricciones de potencia y distancia mínima entre ambos.
- Pruebas de seguridad realizadas, en función de los requisitos de seguridad que se hayan implantado. Pruebas de acceso a las distintas *VLAN/LAN/WAN*.

PLANOS

Al finalizar la instalación de cableado estructurado, los adjudicatarios de contratos deberán documentar en plano el recorrido de las canalizaciones a lo largo del edificio, así como la situación de los puntos de red y *racks* en cada zona del edificio con su numeración correspondiente. Esto facilitará enormemente en un futuro la instalación de nuevos puntos de red así como la rápida localización de puntos y averías.

Siempre que se disponga de ellos, la Generalitat Valenciana suministrará al proveedor o adjudicatario, los planos en formato *PDF*, debiendo este actualizar las nuevas instalaciones de forma electrónica. No se considerarán aceptables aquellos que se ha escrito a mano alzada y simplemente se han escaneado.

Los planos deberán entregarse en distintos documentos por planta.

FOTOS

Junto con la documentación de la instalación se adjuntarán fotos de la instalación realizada en formato *JPG*.

BOLETÍN

Al finalizar el proyecto o la instalación, la empresa adjudicataria deberá remitir a la Generalitat Valenciana en **formato digital PDF**, el **BOLETIN de instalación normalizado** de obligado cumplimiento según la [Orden ITC/1142/2010](#), de 29 de abril, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación, aprobado por el [Real Decreto 244/2010](#), de 5 de marzo, **junto a la documentación de la instalación descritas en el apartado certificaciones y documentación.**

ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN

Toda la documentación y certificados deberán entregarse en documentos separados en formato *PDF*, excepto las fotos que deberán ser en formato *JPG*, o se indique expresamente lo contrario en la contratación. Cuando la instalación conlleve más de una sede de la GVA, la documentación será independiente para cada sede.

La documentación se entregará por la empresa instaladora bien en un *pendrive*, bien en una dirección de email que suministrará la Generalitat Valenciana.

Es posible que en algunas instalaciones se proporcione alguna herramienta corporativa de la Generalitat Valenciana para que la empresa instaladora deposite dicha documentación, en este caso se indicará en el pliego de condiciones y la empresa tendrá la obligación contractual de realizarlo.

El resumen de la documentación a entregar por la empresa según los casos deberá ser:

Documento	Casos donde se contempla	Nombre del Documento
Boletín de Instalación	todos	Boletín de Instalacion. <i>PDF</i>
Certificaciones <i>UTP</i>	Instalaciones de cableado <i>UTP</i>	Certificados <i>UTP</i> . <i>PDF</i>
Certificaciones fibra óptica	Instalaciones de fibra óptica	Certificados fibra. <i>PDF</i>
Certificados fabricante ISO 9001/14001	Instalaciones de cableado de cualquier tipo y suministro de latiguillos	Certificado fabricante [fabricante1]. <i>PDF</i> ... Certificado fabricante [fabricanteN]. <i>PDF</i> (sustituir fabricante por tipo de material y marca)
Certificaciones de Radiofrecuencia.	Instalaciones de Radiofrecuencia	Certificación dispositivo1. <i>PDF</i> ...Certificacion dispositivoN. <i>PDF</i>
DoP de los productos bajo el CPR	Instalaciones de cableado o canalizacio-	DoP [material1]. <i>PDF</i>

instalados acordes al tipo de sede de instalación	nes de cualquier tipo.	...DoP[materialN].PDF (sustitui material por tipo de material y marca)
SDS del Fabricante	Dispositivos electrónicos	SDS [tipo dispositivo y marca].PDF
Memoria Instalación	Configuración de dispositivos electrónicos	Configuración [tipo dispositivo y marca].PDF
Planos puntos de red	Instalaciones de puntos de red o de racks	Planos puntos de RED S-1.PDF Planos puntos de RED PB.PDF Planos puntos de RED P1.PDF ... Planos puntos de RED P[N].PDF
Planos recorrido canalizaciones	Instalaciones donde se hayan realizado canalizaciones internas nuevas.	Planos instalacionesS-1.PDF ... Planos instalacionesP[N].PDF ...
Fotos	Todos	Se admitirá cualquier nombre siempre que estén agrupadas por tipo de instalación. Siempre en formato JPG

4. REGISTRO DE EMPRESAS INSTALADORES DE TELECOMUNICACIÓN

Las empresas que realicen actividades de instalación o mantenimiento de equipos o sistemas de telecomunicación, deben inscribirse en el [Registro de Instaladores de Telecomunicación](#), de carácter público y de ámbito nacional, creado en la [Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información \(SET-SI\)](#).

F. RESUMEN TIPO DE EMPRESAS REGISTRADAS:

TIPO	TÍTULO	DESCRIPCIÓN	EQUIPAMIENTO OBLIGATORIO
A	Infraestructuras de telecomunicación en edificios o conjuntos de edificaciones no definidas en el tipo F	Instalaciones, incluida su puesta a punto y mantenimiento, destinadas a la captación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, la distribución de señales de telefonía disponible al público, la distribución de señales de telecomunicaciones por cable , sistemas de portería y videoportería electrónica, y control de accesos, todos ellos realizados en edificios o conjuntos de edificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • multímetro, • medidor de tierra, • medidor de aislamiento, • medidor de intensidad de campo con pantalla y posibilidad de realizar análisis espectral y medidas de tasa de error sobre señales digitales QPSK y COFDM • simulador de frecuencia intermedia (950-2150 MHz)
B	Instalaciones de sistemas de telecomunicaciones	Instalaciones, incluida su puesta a punto y mantenimiento, públicas o privadas de sistemas de telecomunicaciones tales como centrales telefónicas, sistemas y cableados en redes de voz, datos o estaciones Very Small Aperture Terminal (VSAT), así como redes de acceso inalámbrico de ámbito privado y recintos cerrados , todas ellas realizadas en edificios o conjuntos de edificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • multímetro, • medidor de tierra, • medidor de aislamiento y analizador/certificador de redes de telecomunicación si se trabajan redes de datos o comprobador de enlaces si se trabajan centralitas privadas de abonado.
C	Instalaciones de sistemas audiovisuales	Instalaciones públicas o privadas, incluida su puesta a punto y mantenimiento, de sistemas de <i>VideoVigilancia</i> excluida la prestación del servicio de conexión a centrales de alarmas, sistemas de circuito cerrado de televisión, megafonía, microfonía, sonorización, y montaje de estudios de producción audiovisual	<ul style="list-style-type: none"> • sonómetro, • multímetro, • medidor de aislamiento, • medidor de tierra, • medidor de intensidad de campo con pantalla y posibilidad de realizar análisis espectral y medidor de impedancias en audiofrecuencia
D	Instalaciones de centros emisores de radiocomunicaciones	Instalaciones, incluida su puesta a punto y mantenimiento, en centros emisores y remisores de radiodifusión sonora y televisión, enlaces de datos vía radio y emisoras de radiocomunicaciones en general y redes de acceso inalámbrico de exteriores , con excepción de estaciones VSAT	<ul style="list-style-type: none"> • frecuencímetro, • watímetro, • multímetro, • medidor de tierra, • analizador de espectro, • carga artificial • analizador de radiocomunicaciones
E	Instalaciones de telecomunicación en vehículos móviles	Instalaciones, incluida su puesta a punto y mantenimiento, de telecomunicación a bordo de vehículos terrestres realizadas por personal no perteneciente a la firma constructora	<ul style="list-style-type: none"> • los aparatos señaladas en los tipos anteriores, dependiendo de la instalación y la clase de vehículo en el que se efectúe ésta, con excepción del medidor de aislamiento

		de dichos vehículos	
F	Instalaciones de infraestructuras de telecomunicación de nueva generación y de redes de telecomunicaciones de control, gestión y seguridad en edificaciones o conjuntos de edificaciones	Instalaciones, incluida su puesta a punto y mantenimiento, de infraestructuras de telecomunicación en edificaciones o conjuntos de edificaciones ejecutadas mediante tecnologías de acceso ultrarrápidas (fibra óptica , cable coaxial y pares trenzados Categoría 6 o superior), e integración en las mismas de equipos y dispositivos para el acceso a los servicios de radiodifusión sonora y televisión, sistemas de portería y videoportería electrónicas, sistemas de <i>VideoVigilancia</i> , control de accesos y equipos técnicos electrónicos de seguridad excluida la prestación del servicio de conexión a central de alarmas, así como de redes, equipos y dispositivos para la gestión, control y seguridad que sirvan como soporte a los servicios ligados al Hogar Digital y su integración con las redes de telecomunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • multímetro, • medidor de tierra, • medidor de aislamiento, • medidor de intensidad de campo con pantalla y posibilidad de realizar análisis espectral y medidas de tasa de error sobre señales digitales QPSK y COFDM, • simulador de frecuencia intermedia (5-2150 MHz), • medidor selectivo de potencia óptica y testeador de fibra óptica monomodo para FTTH, • equipo para empalme o conectorización en campo para fibra óptica monomodo • analizador/ certificador para redes de telecomunicación de <i>Categoría 6</i> o superior

G. NORMAS GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LAS EMPRESAS INSTALADORAS.

Como norma general, indicamos los tipos de empresa para las instalaciones más comunes.

<u>Tipo instalación</u>	<u>Debe estar inscrita como</u>
instalaciones de cableado de <i>Categoría 5e</i>	Tipo A
cableado de <i>Categoría 6</i> o superior, fibra óptica o <i>VideoVigilancia</i>	Tipo F
instalaciones de enlaces vía radio (incluye redes de acceso inalámbrico de exteriores y todas las instalaciones que emiten radiofrecuencia siempre que sean fijas)	Tipo D
instalaciones <i>WiFi</i> (poner un <i>AP</i> en ámbito privado, no se emite para público en general)	Tipo B
instalaciones <i>WiFi</i> (poner un <i>AP</i> en ámbito público, en exterior o radioenlaces)	Tipo D
colocación de un punto de red para un <i>AP</i> suministrado por la Generalitat Valenciana no conlleva una instalación <i>WiFi</i> , sino un punto de red de <i>Categoría 6a</i>	Tipo F

En los casos mixtos deberán estar inscritas en todos los supuestos que procedan excepto en las de tipo F que ya incluyen las de tipo A en caso de datos.

En el momento de iniciar la instalación, la empresa debe haber completado el proceso de registro. En las ofertas que presenten las empresas deben presentar una copia de la inscripción en el registro en la/s categoría/s que se soliciten o una declaración jurada de haber comenzado el proceso de inscripción.

5. NORMATIVA Y TRÁMITES

H. NORMATIVA VIGENTE

En el desarrollo de los trabajos objeto del servicio es responsabilidad del adjudicatario atenerse a toda la normativa que sea de obligado cumplimiento y a las buenas prácticas que en cada momento sean aplicables a la actividad que realiza, tanto en sus aspectos técnicos como administrativos.

En caso de instalaciones de equipos, el nivel sonoro del equipamiento desplegado en las sedes estará dentro de los parámetros recomendados en la [*Nota Técnica de Prevención 503: Confort acústico: el ruido en oficinas*](#), salvo que por exigencias del proyecto se autorice lo contrario.

I. TRAMITES

El adjudicatario realizará todas actuaciones y trámites necesarios para obtener o disponer de las licencias administrativas y permisos para todas las actuaciones que lo precisen.

6. ANEXOS

J. ANEXO 1 – NORMATIVAS RELATIVAS AL CABLEADO ESTRUCTURADO

REALES DECRETOS Y ÓRDENES MINISTERIALES

- [CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, apartado de DB-SI](#)
- *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (**REBT**)*
- *Reglamento de la Protección de Datos (**LOPD**)*
- [Legislación Básica de Telecomunicaciones](#)
- *Compatibilidad Electromagnética (**EMC**)*
- *Interferencia Electromagnética (**EMI**)*

NORMATIVA SOBRE RUIDO

- [Nota Técnica de Prevención 503](#)

NORMATIVA ESPAÑOLA (AENOR)

Las normativas que se publican en el ámbito europeo son posteriormente traducidas al castellano y publicadas por **AENOR**. Estas normativas son:

- [UNE EN 50173-1:2011](#). Tecnología de la Información. Sistemas de Cableado Genéricos.
- [UNE EN 50310:2011](#). Aplicación de las Redes Equipotenciales y de las puestas a tierra en los edificios con equipos de Tecnologías de la Información.
- [UNE EN 50174-1:2001](#). Tecnología de la Información. Instalación de Cableado. Especificación y aseguramiento de la calidad.
- [UNE EN 50174-2:2001](#). Tecnología de la Información. Instalación de Cableado. Métodos de planificación de la instalación en el interior de edificios.
- [UNE EN 50174-3:2005](#). Tecnología de la Información. Instalación de Cableado. Métodos de planificación de la instalación en el exterior de los edificios.
- [UNE EN 50346:2004/A2:2011](#). Tecnología de la Información. Instalación de Cableado. Ensayo de cableados instalados.
- [UNE EN 50575:2015](#). Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.

NORMATIVA EUROPEA

- [UNE EN 50173-5:2007/A2:2012](#). Tecnología de la Información. Instalación de Cableado Genéricos. Parte 5. Data Centers.

MÁS INFO: www.cenelec.org

- [**CPR \(Construction Products Regulation\)**](#)
- [**Declaración de Prestaciones DoP**](#)
- [**sistema EVCP \(Sistemas de Evaluación y Verificación de la Constancia de Prestaciones, AVCP en Ingles\)**](#)

NORMATIVA INTERNACIONAL (ISO/IEC)

- [**ISO/IEC 11801: 2002**](#). Tecnología de la Información. Sistemas de cableado genéricos para las instalaciones del cliente.
- [**ISO/IEC 14763-1: 2001**](#). Tecnología de la Información. Implementación y forma de operar para las instalaciones del cliente. Parte 1: Administración.
- [**ISO/IEC 14763-2: 2001**](#). Tecnología de la Información. Implementación y forma de operar para las instalaciones del cliente. Parte 2: Plan e Instalación.
- [**ISO/IEC 14763-3: 2006**](#). Tecnología de la Información. Implementación y forma de operar para las instalaciones del cliente. Parte 3: Pruebas de cableado de fibra óptica.
- [**IEC 61935-1: 2002**](#). Sistemas de cableado generales. Especificaciones para las pruebas de cableado de comunicaciones en concordancia con la Normativa ISO/IEC 11801 Parte 1: Cableado instalado.

NORMATIVA AMERICANA (ANSI/EIA/TIA)

- [**ANSI/EIA/TIA 568B-1: 2002**](#). Cableado de Telecomunicaciones de edificios comerciales. Requerimientos generales.
- [**ANSI/EIA/TIA 568B-2: 2002**](#). Componentes de cableado de par trenzado balanceado.
- [**ANSI/EIA/TIA 568B-3: 2002**](#). Estándar de componentes y cableado de fibra óptica.
- [**ANSI/EIA/TIA 606A: 2002**](#). Estándar de administración.
- [**ANSI/EIA/TIA 607C: 2002**](#). Puesta a tierra de edificios comerciales y la unión.
- [**ANSI/EIA/TIA 758-B: 2012**](#). Propiedad del cliente fuera de planta.
- [**ANSI/EIA/TIA 942: 2005**](#). Estándar para la Infraestructura de Telecomunicaciones de los Data Center.
- [**IEEE 802.3 CSMA/CD**](#). Ethernet.

PROTOCOLOS Y APLICACIONES

Algunas aplicaciones actuales que podrán ofrecerse por el sistema de cableado estructurado son las siguientes:

- *10BASE-T (ETHERNET)*
- *100BASE-T/TX (FAST-ETHERNET)*
- *1000BASE-T/TX (GIGABIT ETHERNET)*
- *10GBASET (10 GIGABIT ETHERNET)*



- *VIDEO DIGITAL A 270 MBPS*
- *VOZ SOBRE IP*
- *VIDEO ANALÓGICO DE BANDA ANCHA (72 CANALES/550 MHZ)*
- *ISDN (ACCESO BÁSICO Y PRIMARIO)*