

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

Infraestructuras de cableado y canalizaciones
para las comunicaciones de telefonía y datos
de los edificios de la Universidad del País
Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
(UPV/EHU)

Fecha del documento: 3 de julio de 2025

Versión: 2.9

Autor: Área de Infraestructuras y Servicios de
Telecomunicaciones de la UPV/EHU

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	6
2.- OBJETO	6
3.- FINALIDAD Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	6
4.- NORMATIVA DE REFERENCIA.....	6
4.1.- NORMATIVA DE CABLEADO ESTRUCTURADO GENÉRICO	7
4.2.- NORMATIVA DE CANALIZACIONES	8
4.3.- NORMATIVA SOBRE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC).....	9
4.4.- NORMATIVA SOBRE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	9
4.5.- REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA DE LA INSTALACIÓN	10
5.- DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LA INFRAESTRUCTURA	10
6.- ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA UN EDIFICIO.....	13
6.1.- ESPACIOS PARA DISTRIBUIDORES	13
6.1.1 <i>Distribuidores de Edificio y Salas de Comunicaciones</i>	15
6.1.2 <i>Ubicación de los Distribuidores</i>	17
6.2.- VÍAS DE COMUNICACIÓN ENTRE DISTRIBUIDORES	19
6.3.- RECORRIDO DE LAS CANALIZACIONES DEL CABLEADO	19
6.3.1 <i>Canalizaciones para el tendido vertical</i>	19
6.3.2 <i>Canalizaciones para el tendido horizontal</i>	19
6.4.- UBICACIONES DE LAS CAJAS DE TOMAS DE USUARIO	20
6.5.- DIMENSIONADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	22
6.5.1 <i>Dimensionado de tomas de usuario</i>	22
6.5.2 <i>Dimensionado del cableado horizontal</i>	23
6.5.3 <i>Dimensionado del cableado troncal vertical</i>	24
6.5.4 <i>Dimensionado del cableado troncal de Campus</i>	25
6.5.5 <i>Dimensionado de los Distribuidores</i>	25
6.5.6 <i>Dimensionado de las canalizaciones</i>	25
7.- ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS EN PLANTA EXTERNA	26
8.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES	28
8.1.- SUBSISTEMA HORIZONTAL	28
8.1.1 <i>Cableado horizontal</i>	29
8.1.2 <i>Cajas de usuario</i>	30
8.1.3 <i>Tomas de telecomunicaciones</i>	30
8.1.4 <i>Latiguillos de usuario</i>	31
8.2.- DISTRIBUIDOR DE PLANTA	31
8.2.1 <i>Paneles de parcheo de cableado horizontal de datos</i>	32
8.2.2 <i>Paneles de parcheo de cableado horizontal de telefonía (opcional)</i>	32
8.2.3 <i>Paneles de fibra óptica</i>	33
8.2.4 <i>Paneles de parcheo para vertical de telefonía</i>	33
8.2.5 <i>Guías pasacables horizontales</i>	33
8.2.6 <i>Guías pasacables verticales</i>	33
8.2.7 <i>Latiguillos de parcheo de datos</i>	33
8.2.8 <i>Latiguillos de fibra</i>	34
8.2.9 <i>Latiguillos de parcheo de telefonía</i>	34

8.2.10	<i>Bandejas para equipos de electrónica de red</i>	34
8.3.-	SUBSISTEMA VERTICAL	34
8.3.1	<i>Cableado vertical de datos</i>	34
8.3.2	<i>Cableado vertical de telefonía</i>	35
8.4.-	DISTRIBUIDOR DE EDIFICIO	35
8.5.-	CANALIZACIONES INTERIORES	36
8.5.1	<i>Bandejas aislantes</i>	36
8.5.2	<i>Canales y molduras aislantes</i>	41
8.5.3	<i>Tubos</i>	43
8.6.-	SUBSISTEMA DE CAMPUS	44
8.6.1	<i>Cableado troncal de datos</i>	44
8.6.2	<i>Cableado troncal de telefonía (opcional)</i>	44
8.7.-	DISTRIBUIDOR DE CAMPUS	45
8.8.-	CANALIZACIONES PARA EXTERIORES	45
8.8.1	<i>Canalización subterránea</i>	46
8.8.2	<i>Arquetas de registro</i>	47
8.8.3	<i>Acometida del edificio</i>	48
9.-	LISTADO BÁSICO DE MATERIALES DE REFERENCIA	48
10.-	DESCRIPCIÓN Y REQUISITOS DE LA INSTALACIÓN	49
10.1.-	SUBSISTEMA HORIZONTAL	49
10.1.1	<i>Cableado horizontal</i>	49
10.1.2	<i>Cajas de usuario</i>	50
10.1.3	<i>Tomas de telecomunicaciones</i>	51
10.1.4	<i>Latiguillos de usuario</i>	51
10.2.-	DISTRIBUIDOR DE PLANTA	52
10.2.1	<i>Paneles de parcheo de cableado horizontal</i>	55
10.2.2	<i>Paneles de fibra óptica</i>	56
10.2.3	<i>Paneles de parcheo para vertical de telefonía</i>	56
10.2.4	<i>Guías pasacables horizontales</i>	56
10.2.5	<i>Guías pasacables verticales</i>	56
10.2.6	<i>Latiguillos de parcheo</i>	57
10.3.-	SUBSISTEMA VERTICAL	57
10.4.-	DISTRIBUIDOR DE EDIFICIO	57
10.5.-	CANALIZACIONES INTERIORES	59
10.5.1	<i>Canalización en zonas comunes del edificio</i>	59
10.5.2	<i>Canalización en el interior de locales</i>	63
10.6.-	ACONDICIONAMIENTO DE PASOS EN FORJADO Y TABIQUES	66
10.6.1	<i>Pasos en forjado</i>	66
10.6.2	<i>Pasos en tabique</i>	66
10.7.-	SUBSISTEMA DE CAMPUS	67
10.8.-	DISTRIBUIDOR DE CAMPUS	67
10.9.-	CANALIZACIONES EXTERIORES	68
10.9.1	<i>Canalización subterránea</i>	68
10.9.2	<i>Arquetas de registro</i>	69
10.10.-	NORMATIVA DE ETIQUETADO	69
10.11.-	CERTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN	72
10.12.-	PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN	73
10.13.-	CONDICIONES ADICIONALES DE LA INSTALACIÓN	74
11.-	PLAN DE IMPLANTACIÓN	75
12.-	PROYECTO TÉCNICO-ECONÓMICO	76

12.1.-	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CABLEADO	78
12.2.-	ALCANCE DEL SUMINISTRO DE MATERIALES Y SERVICIOS	78
12.3.-	DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	79
12.4.-	PLANOS DE LA INSTALACIÓN	79
12.5.-	PLAN DE IMPLANTACIÓN.....	80
12.6.-	GESTIÓN DEL PROYECTO	81
12.7.-	DOCUMENTACIÓN DE FIN DE PROYECTO.....	81
12.8.-	SOLVENCIA TÉCNICA DE LA EMPRESA	81
12.9.-	PRESUPUESTO	81
13.-	GESTIÓN DEL PROYECTO	87
13.1.-	REUNIÓN DE INICIO DEL PROYECTO.....	88
13.2.-	PLAN DE IMPLANTACIÓN.....	88
13.3.-	SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	88
13.4.-	VISITAS DE SEGUIMIENTO	89
13.5.-	CAMBIOS DEL PROYECTO	89
13.6.-	INCIDENCIAS DEL PROYECTO.....	89
13.7.-	CERTIFICACIONES PARCIALES Y FINAL.....	90
13.8.-	ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	90
14.-	DOCUMENTACIÓN DE FIN DE PROYECTO	90
15.-	PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	92
16.-	GARANTÍA Y SOPORTE POST-VENTA.....	93

1.- INTRODUCCIÓN

Las comunicaciones de telefonía y datos de los centros de la UPV/EHU requieren una infraestructura física adecuada que permita el acceso de los usuarios a las redes de comunicaciones. Esta infraestructura debe ser fácil de gestionar, flexible ante las ampliaciones y cambios que puedan surgir, preparada para las aplicaciones de comunicaciones presentes y futuras, e instalada según estándares y normativas que permitan asegurar la calidad y compatibilidad de las comunicaciones.

En consecuencia, se plantea la necesidad de establecer una serie de directrices y normativas con el objeto de homogeneizar las infraestructuras de telecomunicaciones de todos los edificios y centros de la UPV/EHU, desde el punto de vista del suministro, instalación y conservación de los cableados y de las canalizaciones destinadas a las comunicaciones.

2.- OBJETO

El presente documento contiene las condiciones técnicas de carácter general que han de cumplir las infraestructuras de cableado y canalizaciones destinadas a las comunicaciones de telefonía y datos en los edificios de la UPV/EHU.

3.- FINALIDAD Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

La finalidad de este documento consiste en utilizarse como guía y normativa para el **suministro e instalación** de los componentes necesarios para las infraestructuras de comunicaciones de telefonía y datos de todos los edificios de la UPV/EHU, tanto nuevos como existentes, por lo que a lo largo del mismo se expondrán las características técnicas, especificaciones, normativas, pruebas exigibles, condiciones de instalación y documentación del cableado, canalizaciones y elementos complementarios de las infraestructuras de telecomunicaciones.

4.- NORMATIVA DE REFERENCIA

La infraestructura de cableado de comunicaciones de telefonía y datos cumplirá al menos las siguientes normativas UNE-EN de AENOR (o su equivalente Norma Europea EN de CENELEC):

4.1.- Normativa de cableado estructurado genérico

- UNE-EN 50173-1: 2018** Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales. Conjunto de requisitos generales de diseño y especificación de infraestructuras de cableado de telecomunicaciones.
- UNE-EN 50173-2: 2018** Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 2: Edificios de oficina. Requisitos de diseño y especificación de infraestructuras de cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales y de oficinas.
- UNE-EN 50173-5: 2018** Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 5: Centros de datos. Requisitos de diseño y especificación de infraestructuras de cableado de telecomunicaciones en CPDs.
- UNE-EN 50174-1: 2018** Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 1: Especificación de la instalación y aseguramiento de la calidad. Guía de instalación de infraestructuras de cableado de telecomunicaciones.
- UNE-EN 50174-2: 2018** Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios.
- UNE-EN 50174-3: 2017** Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de edificios.
- UNE-EN 50346: 2011** Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados. Normativa de certificación y testeo de infraestructuras de cableado de telecomunicaciones.
- UNE-EN 50288-1: 2013** Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 1: Especificación genérica.
- UNE-EN 50288-6-1:2013** Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios.

- UNE-EN 50288-6-2:2013** Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-2: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones en el área de trabajo y cables para conexiónado.
- UNE-EN 50288-11-1:2013** Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 500 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios.
- UNE-EN 50288-11-2:2015** Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-2: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 500 MHz. Cables para instalaciones en el área de trabajo y cables para conexiónado.
- UNE-EN 50575: 2016** Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.
- UNE-EN 50310: 2016** Redes de enlace de telecomunicaciones para edificios y otras estructuras. Aplicación de la unión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de tecnología de la información.

4.2.- Normativa de canalizaciones

- UNE-EN 50085-1: 2013** Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 50085-2-1:2012** Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para montaje en paredes y techos.

- UNE-EN 61386-1:2010** Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61537:2007** Conducción de cables. Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera. Requisitos de seguridad para sistemas de bandejas, de soporte de cableado.

4.3.- Normativa sobre Compatibilidad Electromagnética (EMC)

La compatibilidad electromagnética persigue el doble objetivo de reducir la perturbación que genera un equipo (emisión electromagnética) y, por otro lado, aumentar su protección frente a perturbaciones ajenas presentes en el medio (inmunidad). Para lograr estos objetivos se han publicado las normas siguientes:

- UNE-EN 61000-6-1:2007** Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-1: Normas genéricas. Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.
- UNE-EN 61000-6-3:2012** Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-3: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.
- UNE-EN 50561-1: 2015** Equipos de comunicación sobre la red eléctrica utilizados en instalaciones de baja tensión. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medida. Parte 1: Equipos de uso doméstico.
- UNE-EN 55024: 2015** Equipos de tecnología de la información. Características de inmunidad. Límites y métodos de medida.

4.4.- Normativa sobre Protección contra incendios

Los materiales de construcción a emplear deben cumplir el CPR (Reglamento de Productos para la Construcción), según el Reglamento UE nº 305/2011, de 9 de marzo de 2011, transpuesto en el Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre.

Adicionalmente, el Reglamento Delegado (UE) 2016/364, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción aplicable en los países de la UE, establece para los cableados eléctricos las Euroclases Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca y Fca (ordenado de mejor a peor comportamiento frente al fuego).

En términos generales, se recomienda el uso de cableado de telecomunicaciones con cubierta de tipo Euroclase Cca en edificios públicos, centros educativos, hoteles y edificios de oficinas.

Los cableados de telecomunicaciones a instalar en los edificios de nueva construcción de UPV/EHU deben cumplir al menos la **Euroclase Cca** (Reacción reducida: No propagador de la llama, No propagador del incendio (2 metros) y Emisión de calor reducida), según Reglamento Delegado UE 2016/364, de 1 de julio de 2015.

Las conducciones de cables cumplirán la siguiente normativa de protección contra incendios:

UNE-EN 201010:2015 Ensayos de reacción al fuego de accesorios eléctricos de baja tensión. Clasificación mediante el ensayo por radiación aplicable a los materiales rígidos.

4.5.- Reglamentación y Normativa de la instalación

Todas las instalaciones se ejecutarán observando y cumpliendo adicionalmente las reglamentaciones y normativas vigentes que sean de aplicación a las edificaciones y obras civiles, como por ejemplo:

- Código Técnico de Edificación (CTE) (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo)
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto)
- Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (ICT) (Real Decreto 246/2011, de 11 de marzo), para la acometida de operadores públicos de telecomunicaciones
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre)

5.- DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LA INFRAESTRUCTURA

Los edificios de la UPV/EHU disponen de una infraestructura propia de cableado que permite extender los servicios de telefonía y datos hasta el puesto de usuario, proporcionándose acceso de esta manera a la Red Corporativa de Comunicaciones de la UPV/EHU. Esta infraestructura de cableado de comunicaciones es de tipo estructurado, existiendo por tanto en los edificios y Campus universitarios, diferentes subsistemas (Campus, Vertical y Horizontal) y elementos funcionales de administración y distribución del cableado, según se define en la normativa UNE-EN

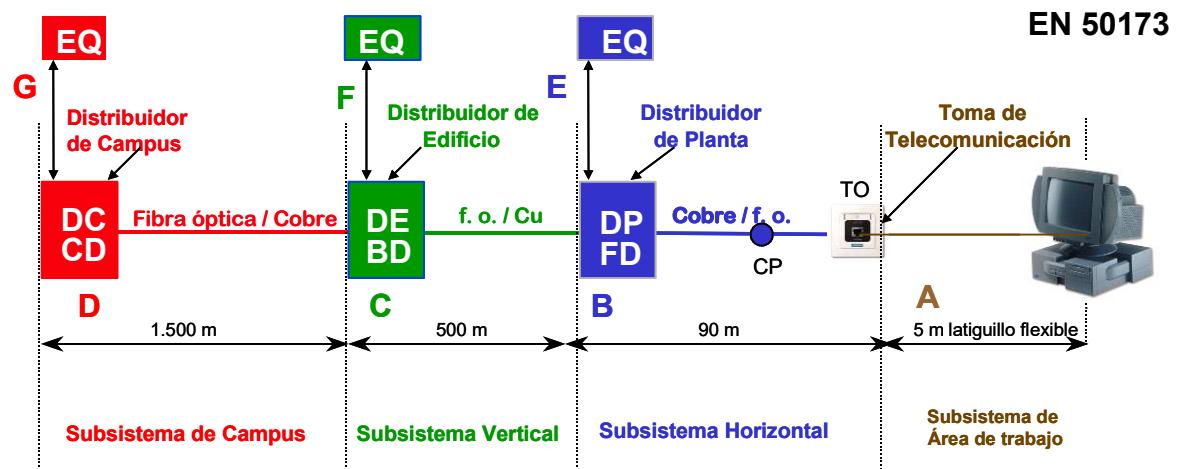
50173.

El cableado de telefonía se distribuye de forma jerárquica desde un Repartidor General de Centro hasta los repartidores de planta mediante mangueras de cable multipar, y en el caso de los Campus universitarios, existe un Repartidor General de Campus desde el que se distribuyen las mangueras de cable multipar hasta el repartidor general de cada centro o edificio comprendido dentro del Campus.

Las nuevas infraestructuras de cableado de comunicaciones a implantar en edificios de la UPV/EHU seguirán el esquema topológico definido en la norma UNE-EN 50173, constituido por tres subsistemas:

- **Subsistema de Campus (SC)** (troncal o backbone de edificios), que permite la interconexión de edificios.
- **Subsistema Vertical (SV)** (troncal o backbone del edificio), que permite la unión de las diferentes plantas del edificio.
- **Subsistema Horizontal (SH)**, que permite conectar el distribuidor de planta con el terminal de usuario.

En la siguiente figura se muestra un esquema de los subsistemas de un cableado estructurado genérico y los elementos funcionales que lo componen.



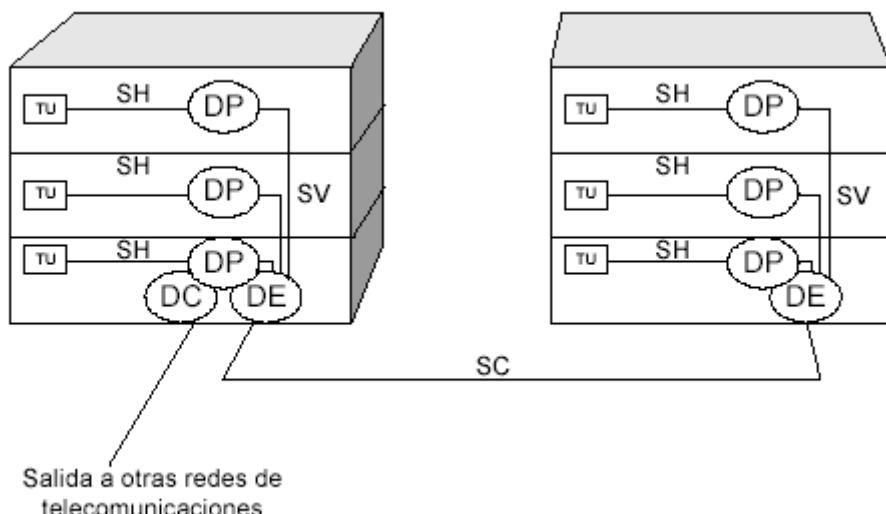
Los elementos funcionales de una infraestructura de cableado estructurado son los siguientes:

- **Distribuidor de Campus (DC):** es el elemento en el que se concentran las redes de todos los edificios del Campus, así como las conexiones de la Red Corporativa de Comunicaciones y las conexiones con las redes de los operadores públicos de telecomunicaciones.
- **Cableado troncal de Campus:** es el conjunto de cables que se utiliza para realizar las conexiones entre el Distribuidor de Campus y los Distribuidores de Edificios.

- **Distribuidor de Edificio (DE):** es el elemento que sirve para interconectar las comunicaciones del edificio con la red troncal del Campus.
- **Cableado Vertical o troncal de Edificio:** es el conjunto de cables que se utiliza para realizar la interconexión entre el Distribuidor de Edificio y los Distribuidores de Planta existentes en el edificio.
- **Distribuidor de Planta (DP):** es el elemento que sirve para interconectar los usuarios con los equipos de acceso de la red de comunicaciones y con el backbone vertical del edificio.
- **Cableado Horizontal:** es el conjunto de cables que se utiliza para interconectar el Distribuidor de Planta con las Tomas de Usuario, para proporcionarles el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
- **Punto de Consolidación (CP):** se utiliza para adaptar distintos tipos de cable horizontal y/o para agrupar cableado en una zona intermedia cercana al área de trabajo.
- **Toma de Usuario (TU):** es el dispositivo fijo de conexión que sirve para conectar el equipo de usuario a la red de comunicaciones. Se denomina habitualmente toma de datos, siendo válida para cualquier terminal de telecomunicaciones (teléfono, PC, impresora, etc.).

Los distribuidores de campus, de edificio y de planta están constituidos por un conjunto de armarios repartidores con paneles de distribución, tanto para cable de cobre como para fibra óptica.

En la siguiente figura se muestra de forma esquemática los subsistemas y elementos funcionales de la infraestructura de cableado estructurado.



6.- ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA UN EDIFICIO

En el diseño constructivo de un edificio deben tenerse en cuenta las necesidades de espacio, el dimensionado y el recorrido de las instalaciones propias del edificio como calefacción, climatización, electricidad, agua, telecomunicaciones, etc.

En particular, para la infraestructura de cableado de telecomunicaciones debe preverse al menos lo siguiente:

- Los espacios destinados a albergar los distribuidores de cableado y de equipos de telecomunicaciones.
- Las vías de comunicación entre los Distribuidores de Planta y el Distribuidor Principal de Edificio, como p. ej. unión a través de un patinillo vertical, para interconectar físicamente los mismos mediante mangueras de fibra óptica y cable multipar de cobre.
- El recorrido más adecuado de las canalizaciones que soportarán el cableado, para facilitar la instalación y el mantenimiento posterior de la misma.
- Las ubicaciones de las cajas que albergarán las tomas de telefonía y datos de los usuarios.
- El dimensionado completo de la infraestructura de cableado estructurado.

6.1.- Espacios para Distribuidores

Los Distribuidores de cableado están constituidos físicamente por uno o varios armarios (Racks) de unas características determinadas en los que se instalarán los siguientes elementos:

- Bandejas de fibra óptica para cableado troncal de edificio
- Paneles de parcheo para cableado horizontal de datos (incluyen telefonía y otros servicios de telecomunicaciones compatibles)
- Paneles de parcheo para cableado horizontal de telefonía (opcional)
- Paneles de parcheo para cableado troncal de telefonía
- Bandejas portaequipos
- Equipos de electrónica de red para las comunicaciones datos
- Guías pasacables horizontales y verticales para distribución de los latiguillos de parcheo

- Regleta de enchufes de corriente eléctrica

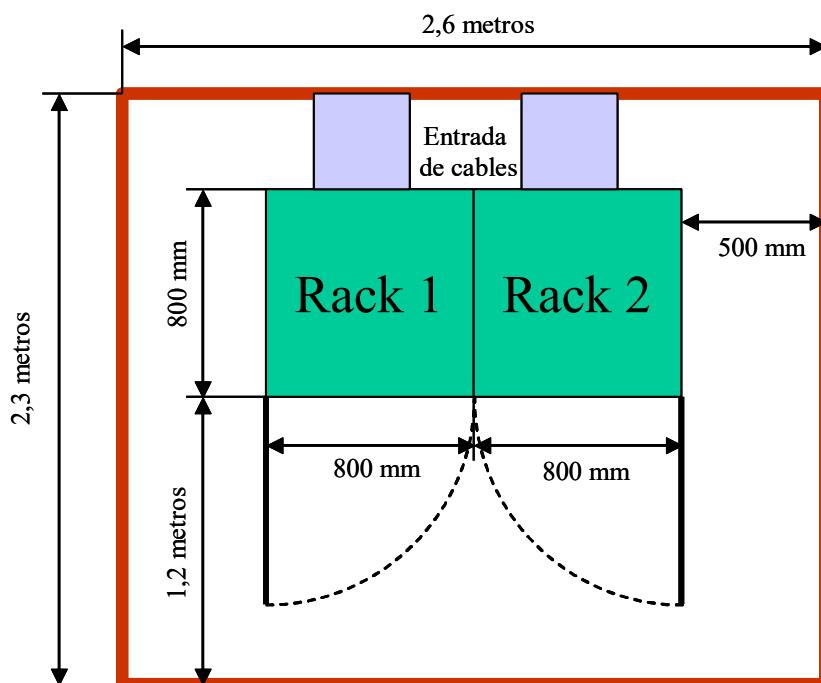
Como criterio general para minimizar el espacio requerido se utilizará un único armario con todos los componentes indicados anteriormente, siempre y cuando se cumplan los requisitos de espacio libre para futuras ampliaciones.

Los Distribuidores deberán disponer, una vez instalados todos los elementos incluso los equipos de electrónica de red previstos, de al menos un 25% de espacio libre para futuras ampliaciones. En caso contrario, se deberá realizar la instalación de un armario adicional para cumplir dicho criterio.

Las dimensiones más habituales de los armarios a emplear serán de dos tipos:

- Armario Rack de 19", de dimensiones 2000x800x800 (alto x ancho x fondo)
- Armario Rack de 19", de dimensiones 2000x800x600 (alto x ancho x fondo)

Los Distribuidores deberán instalarse en habitáculos que presenten las dimensiones adecuadas para posibilitar el trabajo de instalación y mantenimiento de los mismos. A modo de ejemplo, en la siguiente figura se muestra un esquema con las dimensiones de un habitáculo de 6 m² destinado para un Distribuidor que presente una configuración con dos armarios (Racks) de comunicaciones.



El Cuarto de Comunicaciones necesario para ubicar los armarios distribuidores de cableado deberá disponer de una puerta con cerradura y apertura hacia fuera y existirá una bajante vertical, en la parte posterior de los armarios, para la entrada de cables y para el acceso a las canalizaciones troncales del cableado horizontal y del cableado vertical.

El Cuarto de Comunicaciones deberá disponer de los siguientes elementos y servicios:

- Un cuadro eléctrico provisto de dos interruptores diferenciales de 25 A y 300 mA de sensibilidad superinmunizados y al menos 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 20 A bipolar curva C, para alimentación de los armarios (una línea para cada armario) con corriente monofásica a 230 V y 50 Hz. Dicho cuadro eléctrico debe estar protegido por el SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) central del edificio o por SAI central destinado exclusivamente para los Racks de telecomunicaciones, y en caso de existir grupo electrógeno y/o acometida eléctrica de emergencia en el edificio, éstos alimentarán al SAI que protege a los Racks de telecomunicaciones.
- 2 tomas de corriente libres protegidas mediante magneto-térmico de 16 A para enchufar herramientas y aparatos eléctricos.
- Toma de tierra de resistencia inferior a 5 ohmios para conectar en los Racks.
- Luminarias para proporcionar una luminosidad de al menos 300 lux.
- Ventilación natural directa o forzada, con el objeto de mantener unas condiciones ambientales de temperatura entre 18°C y 30°C y humedad relativa entre 30% y 55%.
- Las ventanas del cuarto deberán estar protegidas con rejas para impedir el acceso de intrusos y disponer de persianas o mecanismos similares para evitar la incidencia directa de la luz solar sobre los equipos.

6.1.1 Distribuidores de Edificio y Salas de Comunicaciones

Los Distribuidores de Edificio deberán disponer de una Sala de Comunicaciones de mayores dimensiones que las destinadas a los Distribuidores de Planta para dar cabida, además de los armarios distribuidores correspondientes, a los equipos de transmisión de los Operadores Públicos (armario independiente) y a sistemas de comunicaciones de la Red Corporativa (dimensiones a definir en función del tamaño del centro), así como un área de trabajo compuesta por una mesa de dimensiones mínimas 1000x800 mm. y dos sillas. Adicionalmente, la Sala de Comunicaciones en la que se ubiquen estos equipos deberá disponer necesariamente de falso suelo o falso techo para el tendido y distribución de los cables interiores y de acceso a la red externa.

Las características de la Sala de Comunicaciones principal de cada edificio y sus requisitos de espacio, alimentación eléctrica, condiciones ambientales, iluminación,

etc. se definirán específicamente para cada proyecto de nueva edificación. No obstante, a continuación se definen una serie de criterios para las Salas de Comunicaciones Principales del centro:

- Sala de dimensiones mínimas $6 \times 5 = 30$ metros cuadrados, con puerta doble y cerradura de seguridad.
- Disponibilidad de suelo técnico con mínimo 30 cm. de altura y/o falso techo registrable suspendido mínimo a 30 cm. La altura mínima del local entre suelo normal o técnico y el techo normal o falso será de 2,50 metros.
- En caso de disponer de falso suelo, en la zona de acceso deberá existir una rampa de acceso de inclinación inferior a 30° , cubierta con goma antideslizante.
- Una de las paredes se destinará a alojar el Repartidor General de Acometida de telecomunicaciones del edificio.
- Un cuadro eléctrico provisto de:
 - o Cinco interruptores diferenciales de 25 A y 300 mA de sensibilidad superinmunicados y al menos 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 20 A bipolar curva C, para alimentación de armarios de electrónica de red y equipos de transmisión de red privada y red pública, con corriente monofásica a 230 V y 50 Hz. Dicho cuadro eléctrico debe estar protegido por el SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) central del edificio o por SAI central destinado exclusivamente para los Racks de telecomunicaciones, y en caso de existir grupo electrógeno y/o acometida eléctrica de emergencia en el edificio, éstos alimentarán al SAI que protege a los Racks de telecomunicaciones.
 - o Interruptores diferenciales adicionales para otros servicios, como iluminación, equipos de ventilación, etc.
- 8 tomas de corriente protegidas mediante magneto-térmico de 16 A para conectar herramientas y aparatos eléctricos.
- Una toma de tierra de resistencia inferior a 5 ohmios, para su conexión a los armarios.
- 4 tomas de datos junto a la mesa de trabajo.
- Luminarias para proporcionar una luminosidad de al menos 400 lux.
- Ventilación natural directa o forzada, con el objeto de mantener unas condiciones ambientales de temperatura entre 18°C y 30°C y humedad relativa entre 30% y 55%.

- Las ventanas del cuarto deberán estar protegidas con rejas para impedir el acceso de intrusos y disponer de persianas o mecanismos similares para evitar la incidencia directa de la luz solar sobre los equipos.

En caso de necesitarse dimensionar un SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) centralizado para proporcionar servicio en exclusiva a todos los Racks de telecomunicaciones del edificio, estimar un consumo medio de 1,5 KVA por Rack de telecomunicaciones.

A modo de referencia, considerar los siguientes tipos de SAI en función del número de Racks del Edificio:

Nº Racks	Tipo SAI
1 ó 2	6 KVA monofásico
3 - 5	11 KVA monofásico
6 - 9	20 KVA trifásico
10 - 14	30 KVA trifásico
Más de 15	40 KVA trifásico o superior

Todos los SAIs deben disponer de tarjeta ethernet para gestión del SAI vía web y para notificación de alarmas mediante correo electrónico.

6.1.2 Ubicación de los Distribuidores

Existirá un Distribuidor de Edificio por cada centro, que estará ubicado en planta baja o superior, recomendándose situarlo en una zona en la que el acceso a la red de los Operadores Públicos sea fácil y seguro (evitar tramos del Operador dentro del edificio), y al mismo tiempo, exista un trayecto sencillo y directo para el tendido de canalizaciones interiores desde el Distribuidor de Edificio a cada uno de los Distribuidores de Planta.

Se desaconseja el emplazamiento del Distribuidor de Edificio en sótanos, con el objeto de evitar las incidencias de una posible inundación.

En cada centro existirán tantos Distribuidores de Planta como sea necesario, de tal forma que la longitud del cable horizontal que conecta cada toma con su Distribuidor de Planta correspondiente, se encuentre dentro de los 90 metros fijados por la norma UNE-EN 50173 como límite máximo permitido.

Adicionalmente, la norma UNE-EN 50173 establece genéricamente la existencia de un Distribuidor de Planta por cada 1.000 m² de suelo de oficina, y al menos, instalar como mínimo un Distribuidor por planta de edificio. No obstante, a efectos de la UPV/EHU se permitirá cierta flexibilidad en este aspecto con el objeto de optimizar

costes de implantación y de mantenimiento posterior de la infraestructura de telecomunicaciones, así como reducir las necesidades totales de espacios destinados a ubicar Distribuidores de Planta en el conjunto del edificio.

La determinación de la ubicación teórica más adecuada para los Distribuidores de Planta se obtendrá mediante la división de la superficie de la planta del edificio en cuadrados de máximo 50 metros de lado. El punto central de cada cuadrado se corresponderá con la posición idónea para cada Distribuidor de Planta. Alternativamente, en función de la forma del edificio, podría dividirse la superficie de la planta en rectángulos cuyo lado más largo sea de 70 metros y el más corto de 40 metros, ubicándose en el centro del mismo el Distribuidor de Planta.

Estos criterios de diseño generales deberán corroborarse mediante mediciones sobre plano de las distancias de las tomas más alejadas, siguiendo el trazado que se establezca para las canalizaciones y añadiendo las longitudes de los posibles trazados verticales del cableado, tanto en la salida del armario de distribución como en el local donde se ubica la toma y otros tramos verticales, si los hubiere.

Por criterios de optimización de espacios, de materiales y de equipamiento se podrá emplear un Distribuidor de Planta para varias plantas del edificio, en cuyo caso, el distribuidor deberá incorporar grupos de paneles de parcheo asociados a cada planta y disponer de un Cuarto de Comunicaciones más amplio para albergar los armarios necesarios, así como disponer en conjunto de al menos un 25% de capacidad para futuras ampliaciones (una vez descontado el espacio previsto para la equipamiento de electrónica de red) . Esta opción únicamente será admitida cuando las zonas cubiertas en cada planta sean de igual superficie (mismos metros cuadrados y simétricas) y no se supere la distancia máxima del tendido de cableado hasta cada toma, limitada en 90 metros.

Los armarios de los Distribuidores deberán estar separados una distancia superior a 3 metros de centros de transformación, maquinaria de ascensores, maquinaria de aire acondicionado y otras instalaciones que puedan producir interferencias electromagnéticas.

Los armarios de los Distribuidores no se deberán ubicar en baños, cocinas, zonas de calderas, en las salidas de emergencia, en espacios que contengan mangueras antiincendios, ni en locales en cuya vertical existan canalizaciones de agua o desagües.

6.2.- Vías de comunicación entre Distribuidores

Con el objeto de facilitar la instalación y gestión del cableado troncal y optimizar el coste del mismo, se deberán situar los Distribuidores de Planta que cubren áreas simétricas, alineados en la misma vertical. Cada vertical consistirá en un patinillo para uso exclusivo de telecomunicaciones, o bien, se empleará un patinillo común para varios servicios, siempre y cuando se destine espacio suficiente para el cableado troncal vertical y exista una separación adecuada para evitar la influencia de las instalaciones destinadas a otros servicios.

Los patinillos o bajantes destinadas al cableado deberán disponer de una puerta o panel de acceso de dimensiones mínimas 700x700 mm. dotado con cerradura.

Adicionalmente, se deberá definir una vía de enlace horizontal entre el Distribuidor de Edificio (DE) y la vertical o verticales establecidas para los Distribuidores de Planta (DP), para el tendido completo del cableado troncal vertical o de edificio.

Como criterio general de diseño, estas vías deberán albergar bandejas aislantes de diferentes tamaños, en función del número de Distribuidores de Planta totales y en cada vertical.

Tipo de vía	Número de DPs (en cada vertical)				
	≤ 5	$\geq 6 \text{ y } \leq 9$	$\geq 10 \text{ y } \leq 12$	$\geq 13 \text{ y } \leq 15$	$\geq 15 \text{ y } \leq 18$
Vía de acceso al DE	100x200	100x300	100x400	100x500	100x600
Patinillo Vertical de DPs	100x200	100x300	100x400	100x500	100x600

6.3.- Recorrido de las canalizaciones del cableado

6.3.1 Canalizaciones para el tendido vertical

Las canalizaciones del cableado troncal vertical (mangueras de cable multipar para telefonía y mangueras de fibra óptica), discurrirán preferentemente por bandejas aislantes situadas en patinillos o en bajantes de plantas preparadas al efecto. Los posibles tramos horizontales que deba recorrer el cableado troncal hasta la Sala de Comunicaciones en la que se encuentre el Distribuidor de Edificio se realizarán mediante bandeja aislante de las dimensiones adecuadas, soportada preferentemente sobre tabique o suspendidas del techo.

6.3.2 Canalizaciones para el tendido horizontal

El cableado horizontal desde los Distribuidores de Planta hasta los locales en los que se ubicarán las tomas de usuarios, se tenderá preferentemente a través de bandejas

aislantes perimetrales a ubicar en pasillos y zonas comunes. Estas bandejas se soportarán sobre tabique o suspendidas del techo.

Con el fin de que la distribución de las bandejas no afecte a la estética interior del edificio, se considera adecuado instalar falso techo para cubrir dichas bandejas. El falso techo deberá ser registrable al menos, a lo largo de todo el tramo de canalización. Alternativamente, en caso de que la estética interior del edificio lo requiera y no exista falso techo, se podrá emplear canaleta aislante vista fijada sobre tabique, en lugar de bandejas. Las canaletas que discurran por zonas en las que son susceptibles de recibir golpes, deberán tener como mínimo una resistencia al impacto de grado IK 08. El acceso desde las bandejas de pasillo y zonas comunes a los locales en los que se ubicarán las tomas, se efectuarán mediante canaleta o tubo rígido de dimensiones adecuadas, a través de orificios practicados en los tabiques. Los orificios se practicarán próximos a una de las esquinas del local.

Dentro de cada local se realizará el tendido de la canaleta mediante un tramo vertical hasta rodapié o hasta unos 15 cm. del suelo y después se efectuará un tramo horizontal hasta el puesto de trabajo.

Los locales que se diseñen para instalaciones empotradas (rozas en tabique o uso de huecos del tabique) podrán utilizar tubo flexible corrugado reforzado de PVC (tipo forroplast) hasta la ubicación de la caja de telecomunicaciones. No obstante, a efectos de ampliaciones o sustituciones posteriores del conducto, se recomienda utilizar tubo rígido PVC de superficie y realizar tramos verticales rectos desde el orificio de entrada al local hasta la caja.

En laboratorios podrán practicarse varias pasantes de tabique (en función de la extensión del mismo) y se utilizará preferentemente tubo rígido de superficie como sistema de canalización. El tubo podrá tenderse por el techo y realizar el tramo vertical en la zona más próxima a la caja.

Todas las canalizaciones deberán utilizar como soporte, tabiques fijos que no sean susceptibles de desplazarse o eliminarse en el futuro por efecto de reformas en los locales.

6.4.- Ubicaciones de las cajas de tomas de usuario

Se recomienda la instalación de suelo técnico en salas destinadas a un uso que requiera movilidad de los puestos de trabajo y/o exista alta densidad de puestos de trabajo, como p. ej. aulas informáticas, laboratorios en los que se precise el ordenador como herramienta de trabajo, zonas de oficina diáfanas, etc. El suelo técnico se

montará preferiblemente sin estructura para facilitar el movimiento de losas y la posible reestructuración de la sala. Las cajas se situarán bajo losetas del falso suelo que presenten un orificio para el paso de los latiguillos, o bien, estarán embutidas en cajas acopladas a las losetas y dotadas de una tapa protectora.

Como alternativa al falso suelo, se podrá realizar un tendido de canalización perimetral e instalar las cajas en pared, siempre y cuando sea funcional y operativamente posible alinear las mesas del laboratorio o del aula contra una o ambas paredes del local, dejando un pasillo lateral o central y espacio suficiente entre cada fila de mesas para acceso a cada puesto sin causar molestias a los usuarios que se encuentren en ellas. El espacio mínimo entre hileras deberá ser de 1,20 metros.

Se evitarán las ubicaciones de puestos en zonas separadas de las paredes del local, a fin de evitar el uso de canaletas de media caña o columnas de cableado, que obstaculizarían y encarecerían de manera importante la instalación y conservación del cableado.

En los locales destinados a despachos o en los que exista un número relativamente bajo de puestos de trabajo, se recomienda realizar un tendido de canalización perimetral y situar las cajas de las tomas de datos en la pared.

La ubicación de las cajas de tomas de cableado seguirá las siguientes recomendaciones:

1. Las cajas se posicionarán en un punto cercano a la mesa del usuario (cerca del ala de la misma).
2. Se recomienda el uso de mesas de oficina que incorporan un mecanismo guía para el tendido de los latiguillos del teléfono y del ordenador y un orificio para conducir los latiguillos desde la parte inferior de la mesa a la parte superior, a fin de dejar la superficie de trabajo libre de cables.
3. La distancia desde las tomas a los equipos (ordenador y teléfono) deberá ser inferior a 3 metros, para evitar superar la longitud máxima de latiguillo de usuario, establecida en 5 metros.
4. Las tomas de datos deberán estar accesibles en todo momento, es decir, no se deben colocar armarios, estanterías u otro tipo de mobiliario o elementos delante de ellas.
5. La altura a la que se situarán las tomas podrá ser entre 10 y 30 cm. Alternativamente, se podrán situar a una altura superior (orientativamente 75 cms.) para que queden por encima de las mesas de trabajo.

6. La ubicación de las cajas y las mesas deberá ser tal que se evite el tendido de cables (latiguillos) por el suelo, ya que se corre el riesgo de tropezar con ellos y arrancarlos o deteriorarlos.
7. Se evitará la instalación de las cajas detrás de puertas o detrás de objetos que impidan su acceso, como p. ej. armarios, estanterías, paneles de calefacción, etc.

6.5.- Dimensionado de la infraestructura de cableado estructurado

La infraestructura de cableado de telecomunicaciones estará dimensionada en función del número de usuarios y de la densidad de los mismos dentro de un edificio. Será responsabilidad de cada centro de la UPV/EHU el definir el número de tomas de datos destinadas en cada local, en función del uso destinado al mismo y del número de usuarios y su perfil de puesto de trabajo.

En los nuevos edificios y en ampliaciones y reformas sobre edificios existentes, no se realizará distinción entre toma de telefonía y toma de datos, por lo que todas las tomas de telecomunicaciones nuevas a instalar se considerarán como **tomas de datos**.

6.5.1 Dimensionado de tomas de usuario

A continuación se indican unos criterios orientativos para dimensionar el número de tomas de usuario en cada local:

➤ Criterios Generales:

- Se instalará una caja con al menos dos (2) tomas de datos y 4 enchufes eléctricos por cada puesto de trabajo de Profesor Docente e Investigador (PDI) y Personal Técnico, de Gestión y de Administración y Servicios (PTGAS). Cada puesto de trabajo dispondrá como mínimo para el desempeño de sus funciones, de una mesa, una silla, un terminal telefónico y un ordenador personal.
- Se instalará una caja con al menos una (1) toma de datos y 2 enchufes eléctricos para terminales informáticos y telefónicos de uso compartido, como p. ej. impresora en red, servidor de uso compartido, ordenador de uso público, reloj de fichar, control de accesos, central de incendios, central de intrusión, cámara de videovigilancia, teléfono de ascensor, desfibrilador (DEA), etc.
- Se instalará una caja con al menos dos (2) tomas de datos y 4 enchufes eléctricos en cada aula docente convencional (se excluyen las aulas que

requieran el uso del ordenador como herramienta docente, que estarán dotadas con las tomas de datos necesarias). En caso necesario, se añadirá una toma con conector de tipo VGA+Audio o HDMI o HDBaseT para conexión con proyector del aula, así como el cableado necesario desde la toma a la ubicación del proyector.

- Se instalará una (1) toma de datos para cada punto de acceso (AP) WiFi. Los APs WiFi se ubicarán en pasillos y zonas comunes, y en el interior de locales en los que se prevea un uso intensivo de portátiles y/o teléfonos móviles, como p. ej. Salones de Actos, Biblioteca, Cafetería, etc. La ubicación de las antenas se concretará previamente mediante estudio de cobertura sobre plano o in-situ en el edificio, no obstante, se estima la instalación de un AP WiFi cada 20 metros (p. ej. si el edificio tiene una longitud de 70 metros, los APs WiFi se instalarán longitudinalmente en el pasillo en las posiciones: 15 metros, 35 metros y 55 metros).

➤ Criterios Específicos:

- Las salas de reuniones dispondrán de una caja con al menos dos (2) tomas de datos, ya que es probable el uso de ordenadores portátiles y equipos de videoconferencia.
- Los laboratorios dispondrán de tomas de datos según sus necesidades específicas, a definir por el centro o departamento correspondiente.
- Las aulas de informática de uso docente dispondrán de tomas de datos según sus necesidades específicas, a definir por el centro o departamento correspondiente.
- Las aulas de informática de uso público dispondrán de tomas de datos según sus necesidades específicas, a definir por el centro o el departamento correspondiente.

6.5.2 Dimensionado del cableado horizontal

El cableado troncal vertical se dimensionará de la siguiente manera:

- Como criterio teórico para el cálculo inicial del cableado necesario, se estimará que la longitud media del cableado horizontal desde el armario hasta el puesto de usuario es de 60 metros.

Adicionalmente, se considera recomendable que cuando se realicen despliegues de nuevo cableado horizontal para una cantidad elevada de usuarios en una zona determinada, se realice el tendido de un 5% adicional de cables (con longitud

similar al punto más alejado), que se dejarán embriddados en la bandeja de distribución troncal, de tal forma que una ampliación posterior de esa zona se pueda efectuar rápidamente utilizando esta reserva. Este criterio se aplicará a partir de tendidos que superen los 20 cables de usuario.

- Los latiguillos de los puestos de usuario serán de diferentes medidas, de acuerdo a la siguiente distribución: 30% de 2 m., 40% de 3 m. y 30% de 5 m.
- Los latiguillos de parcheo en los armarios serán de diferentes medidas, de acuerdo a la siguiente distribución: 80% de 2 m. y 20% de 3 m.

6.5.3 Dimensionado del cableado troncal vertical

El cableado troncal vertical se dimensionará de la siguiente manera:

➤ Vertical de datos:

- Tendido de una manguera de 12 fibras ópticas multimodo de 50/125 µm de categoría OM4 o superior, desde cada uno de los Distribuidores de Planta hasta el Distribuidor de Edificio. Este tipo de solución se utilizará siempre y cuando la longitud de cada tendido no supere los 500 metros. Para tendidos de mayor longitud, se deberá emplear fibra óptica monomodo.
- Las bandejas de fibra óptica deben ser de 1U de altura y constar de 12 ó 24 conectores de tipo LC-LC dúplex.
- Los latiguillos de parcheo de fibra multimodo en los armarios serán de 2 metros de longitud, de categoría OM4 o superior, con conector dúplex LC-LC en ambos extremos.

➤ Vertical de telefonía:

- La UPV/EHU utiliza telefonía IP (VoIP), por lo que únicamente se requerirá disponer de cableado vertical de telefonía para terminales de tipo analógico, en consecuencia, se considera suficiente con realizar el tendido de una manguera de 10 pares telefónicos de 0,64 mm de diámetro, o bien, 3 cables de datos UTP de categoría 5 o superior, desde cada uno de los Distribuidores de Planta hasta el Distribuidor de Edificio.
- El cableado de telefonía finalizará en el Distribuidor de Planta en panel de datos de 24 puertos con conector RJ45 y en el Distribuidor de Edificio en panel de 50 puertos con conector RJ45, destinando en ambos casos un par a cada conector, conexionando en los pines centrales 4 y 5.

6.5.4 Dimensionado del cableado troncal de Campus

El cableado troncal de Campus se dimensionará de la siguiente manera:

➤ Vertical de datos:

- Tendido de una manguera de 12 fibras ópticas monomodo de 9/125 μm de categoría OS2, desde cada uno de los Distribuidores de Edificio hasta el Distribuidor de Campus. En el caso de disponer en el Campus Universitario de un tendido de 48 fibras ópticas monomodo en anillo, con 6 tubos holgados, se segregará un tubo libre en la arqueta de acometida del edificio y se fusionarán 2 mangueras de 8 fibras monomodo (una para cada lado del anillo).
- Los latiguillos de parcheo de fibra en los armarios serán de 2 metros de longitud, de categoría OS2, con conector dúplex LC-LC en ambos extremos.

➤ Vertical de telefonía:

- La UPV/EHU utiliza telefonía IP (VoIP), por lo que únicamente se requerirá el tendido de una manguera de 25 pares de cobre de 0,64 mm. de diámetro, desde cada uno de los Distribuidores de Edificio hasta el Distribuidor de Campus.
- El cableado de telefonía finalizará en el Distribuidor de Edificio en panel de 50 puertos con conector RJ45, conexionando cada par en los pines centrales 4 y 5 del conector, mientras que en el Distribuidor de Campus finalizará en las regletas telefónicas del Repartidor General existente.

6.5.5 Dimensionado de los Distribuidores

Los Distribuidores deberán disponer, una vez instalados todos los elementos incluso los equipos de electrónica de red previstos, de al menos un 25% de espacio libre para futuras ampliaciones. En caso contrario, se deberá realizar la instalación de un armario adicional para cumplir dicho criterio.

6.5.6 Dimensionado de las canalizaciones

Las canalizaciones interiores a instalar se determinarán en función de los siguientes parámetros:

1. Cantidad y tipos de cables que requieren albergar inicialmente, y
2. Porcentaje de espacio libre útil que deberán disponer para soportar futuras ampliaciones o remodelaciones que impliquen el tendido en paralelo de nuevo cableado.

El porcentaje de capacidad libre útil sobrante deberá ser el siguiente:

- 50% en canalizaciones distribuidas por zonas comunes o troncales (pasillos)
- 30% en canalizaciones distribuidas por los locales.

Adicionalmente, a fin de evitar escalonamientos de secciones a lo largo de los tramos de la canalización, cada tramo completo de canalización troncal deberá emplear el mismo tipo de canalización (mismas dimensiones en cuanto a sección, mismo color y mismo mecanismo de soporte). Únicamente podrá variarse el tamaño de la canalización cuando se produzca una derivación (las curvas no se consideran derivación), debiéndose conservar en todo el tramo de la derivación las mismas dimensiones, color, soporte, etc.

Las canalizaciones del interior de los locales seguirán el mismo criterio y únicamente se admitirá en cada local un máximo de dos canaletas de diferentes dimensiones: la canaleta principal que recorre el local y la canaleta que se deriva hasta la caja de puesto de trabajo.

7.- ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS EN PLANTA EXTERNA

La interconexión de las infraestructuras de cableado de telecomunicaciones de los edificios que se encuentren dentro de un mismo recinto o Campus Universitario, se realizará preferentemente mediante canalización subterránea.

Se evitará el tendido de cableado aéreo ya que tiende a deteriorarse con mayor rapidez al estar a la intemperie y presenta mayores problemas de conservación y de seguridad.

Las canalizaciones subterráneas se destinarán exclusivamente al tendido de mangueras de fibra óptica monomodo/multimodo y mangueras de cable multipar para telefonía.

Las canalizaciones subterráneas podrán discurrir por diferentes tipos de suelo. En la siguiente tabla se muestra el nivel de preferencia a la hora de diseñar el trazado de la canalización:

Tipo de suelo	Nivel de preferencia	Precio relativo
Zona ajardinada	++	Bajo
Zona de acera	+	Alto
Zona de calzada	-	Medio
Zona de roca o suelo de cemento	---	Muy Alto

Las canalizaciones subterráneas se realizarán a una profundidad mínima de 90 cm., y será necesario aumentarla en caso de disponer de varios niveles de tubos, de tal forma que los tubos más superficiales se encuentren a más de 60 cm. de la rasante del suelo. Estas canalizaciones albergarán un mínimo de 2 tubos de PVC corrugados de 125 mm. de diámetro, y en función de las necesidades, se podrán diseñar configuraciones de hasta 12 tubos dispuestos en 3 niveles. Los tubos de la canalización serán enterrados con cemento tipo HM-30 o superior.

Adicionalmente, para facilitar el tendido de cableado de fibra óptica, al menos la mitad de los tubos de PVC corrugados de la canalización se reentubarán interiormente, con 3 monotubos lisos de 40 mm. de diámetro, en cada tubo de 125 mm. corrugado.

Una vez instalados, se dejará una cuerda o guía en cada tramo de tubo y monotubo y los extremos de los tubos serán sellados con aislante TDUX y tapón para evitar la entrada de agua.

A lo largo de la canalización subterránea se instalarán arquetas de registro cada 50 metros como máximo en tramos rectos, existiendo siempre una arqueta al principio de la canalización y otra al final, ambas situadas a menos de 1 metro de distancia del edificio al que se accede a través de las mismas. También se instalarán arquetas de registro cuando se realice un cambio de dirección, como p. ej. un tramo perpendicular.

La entrada a los edificios desde las arquetas de acceso se realizará subterráneamente, o bien, a través de la fachada, terminando en el interior del edificio en una caja de derivación, que entroncará con el tramo de canalización interior de unión con el Distribuidor de Edificio y/o de Campus. En caso de realizarse el acceso a través de la fachada, los cables se conducirán a través de tubos de acero de la sección adecuada (mínimo 50 mm. de diámetro) que se acoplarán al tubo de PVC de 125 mm. a través de un acoplador troncocónico de hierro o acero. Alternativamente, se puede evitar utilizar tubos de acero, siempre y cuando se protejan las mangueras mediante una canaleta metálica adosada a la fachada mediante remaches o tornillos de acero.

Las arquetas a instalar estarán prefabricadas en cemento y estarán normalizadas y homologadas para telecomunicaciones.

Se utilizarán preferentemente arquetas de tipo HF con marco 700x800 mm. para configuraciones de un máximo de 4 tubos de PVC de 125 mm. de diámetro y arquetas de tipo DF con marco 900x1090 mm. para configuraciones de 6 u 8 tubos de PVC de

125 m. de diámetro. Para configuraciones superiores a 8 tubos se emplearán cámaras de registro homologadas para telecomunicaciones.

En zonas ajardinadas o de acera en las que no se prevea el paso de vehículos de gran tonelaje, se podrán construir arquetas de hormigón no prefabricadas, de dimensiones similares a las de tipo HF o de tipo DF, en función de la cantidad de tubos.

Las tapas de las arquetas de tipo HF serán de doble hoja de cemento, o bien, de doble hoja de hierro fundido con bisagras, mientras que las tapas de las arquetas de tipo DF serán de 4 hojas de cemento. Las tapas de las arquetas estarán normalizadas y deberán disponer de asa o tirador y cerradura de seguridad.

El acceso de las acometidas de los operadores de telecomunicaciones hasta el Distribuidor de Campus se efectuará mediante canalizaciones diferentes de las propias del cableado troncal de Campus, con el objeto de independizar ambas infraestructuras.

8.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

En este capítulo se especifican los requisitos técnicos mínimos que han de cumplir los elementos y componentes que constituyen la infraestructura de cableado de telecomunicaciones para facilitar su instalación, mantenimiento y conservación.

8.1.- Subsistema Horizontal

El subsistema horizontal se compone de todos los elementos necesarios para la conexión de los puestos de trabajo con el Distribuidor de Planta.

Los componentes del cableado estructurado horizontal (cable de 4 pares trenzados, conectores RJ45 de tomas de usuario y de paneles de parcheo, latiguillos de administración y latiguillos de usuario) a implantar en los **edificios existentes** serán de **Categoría 6** y constituirán enlaces permanentes y canales de Clase E para garantizar un ancho de banda de 1 Gbps (250 MHz), mientras que para **edificios de nueva construcción** serán de **categoría 6A** y constituirán enlaces permanentes y canales de Clase EA para garantizar un ancho de banda de 10 Gbps (500 MHz), según las especificaciones de la norma UNE-EN 50173 en su última edición.

Se deberá presentar por parte del instalador **un certificado expedido por el fabricante del cable y de los componentes de cableado, avalado por organismos**

independientes, en el que se indique expresamente el cumplimiento de la normativa vigente relativa a la Categoría 6 y a los enlaces de Clase E para los edificios existentes, o bien, a la Categoría 6A y a los enlaces de Clase EA para los edificios de nueva construcción.

Por otra parte, con el objeto de eliminar posibles problemas de interoperabilidad, **se requiere que todos los elementos del canal de transmisión pertenezcan a un mismo fabricante**.

Adicionalmente, todos los cables a instalar (cableado horizontal, latiguillos de usuario, latiguillos de administración, cableado vertical, etc.) dispondrán de cubierta retardante del fuego, según **Euroclase Cca**, y escasa emisión de humos (al menos S1b). En este sentido, se deberá presentar **certificado expedido por el fabricante relativo al cumplimiento de las normativas de protección contra incendios** que cumplan los componentes del cableado a instalar.

8.1.1 Cableado horizontal

El cableado horizontal se extiende desde los paneles de parcheo del Distribuidor de Planta hasta la caja que contiene las tomas de telecomunicaciones.

El cableado horizontal estará compuesto por cable de cobre de 4 pares trenzados balanceados de 100Ω (ohmios) de tipo UTP (sin apantallar) de Categoría 6 (para edificios existentes), según especificación UNE-EN 50288-6-1, o bien, Categoría 6A (para edificios de nueva construcción), según especificación UNE-EN 50288-11-1.

En casos puntuales en los que la instalación deba efectuarse en zonas sometidas a la acción de fuentes generadoras de importantes perturbaciones electromagnéticas o cuando el trazado del cableado discurra junto al cableado eléctrico en distancias superiores a los 35 metros, sin que existan los 20 cm. de separación necesarios, se requerirá la instalación de cable de tipo STP (apantallado) de Categoría 6, según especificación UNE-EN 50288-5-1, o bien, Categoría 6A (para edificios de nueva construcción), según especificación UNE-EN 50288-10-1.

Adicionalmente, ambos tipos de cableado deberán cumplir los requerimientos mecánicos y eléctricos según la especificación genérica UNE-EN 50288-1 y deberán disponer de cubierta retardante del fuego y escasa emisión de humos, debiendo cumplir como mínimo la **Euroclase Cca**.

8.1.2 Cajas de usuario

Las tomas de telecomunicaciones se instalarán preferentemente en cajas modulares de superficie o de empotrar exclusivas para datos o de tipo mixto (datos y electricidad), que serán de diferentes medidas y composiciones:

- Caja de 1 módulo para máximo 4 tomas RJ45 hembra.
- Caja de 2 módulos para máximo 8 tomas RJ45 hembra, o bien, máximo 4 tomas RJ45 y 2 enchufes eléctricos tipo schuko.
- Caja de 3 módulos para máximo 4 tomas RJ45 y 4 enchufes eléctricos tipo schuko (es la composición estándar de puesto de trabajo), o bien, máximo 12 tomas RJ45 hembra.
- Caja de 4 o más módulos, con diferentes combinaciones de tomas RJ45 hembra y enchufes eléctricos schukos, en función de las necesidades.

Todas las cajas deberán disponer de marco y placa porta-mecanismos para 2 conectores RJ45 hembra propios del fabricante de cableado horizontal, y emplearán pestañas guardapolvo para la protección de las tomas.

Las cajas y placas serán preferentemente de color blanco.

No se recomienda el uso de cajas empotradas en canaleta debido a que reducen la capacidad de la canaleta y se dificulta la instalación de nuevo cableado.

En caso de utilizar falso suelo, se podrán emplear cajas embutidas en las losetas, o bien, torretas de 4 tomas RJ45 situadas bajo el falso suelo.

8.1.3 Tomas de telecomunicaciones

Las tomas de usuario para telefonía y datos (tomas de telecomunicaciones) en las que terminará el extremo del cable horizontal UTP serán de tipo RJ45 hembra y categoría 6, según especificación UNE-EN 60603-7-4, o bien, categoría 6A (para edificios de nueva construcción), según especificación UNE-EN 60603-7-41.

En caso de utilizar cableado horizontal de tipo STP, éste terminará en tomas RJ49 (RJ45 blindado / apantallado) hembra y categoría 6, según especificación UNE-EN 60603-7-5, o bien, categoría 6A (para edificios de nueva construcción), según especificación UNE-EN 60603-7-51.

En ambos casos, la parte trasera del conector en la que se inserta el cable será de tipo IDC 110 y estará rotulada al menos con el código de colores normalizado según UNE-EN 60603-7 opción B (equivalente al código EIA/TIA 568-B).

8.1.4 Latiguillos de usuario

Los latiguillos de usuario estarán compuestos por cable de cobre de 4 pares trenzados balanceados de tipo UTP, terminados en conectores RJ45 machos y categoría 6, debiendo cumplir la especificación UNE-EN 50288-6-2, o bien, Categoría 6A (para edificios de nueva construcción), según especificación UNE-EN 50288-11-2.

En caso de que el cableado horizontal sea de tipo STP, se deberán emplear latiguillos de usuario compuestos por cable de cobre de 4 pares trenzados balanceados de tipo STP, terminados en conectores RJ49 (RJ45 blindado / apantallado) machos y categoría 6, debiendo cumplir la especificación UNE-EN 50288-5-2, o bien, categoría 6A (para edificios de nueva construcción), según especificación UNE-EN 50288-10-2. Las medidas estándar de los latiguillos a emplear serán de 1 metro, 2 metros, 3 metros y 5 metros.

La cubierta del latiguillo será de escasa emisión de humos no tóxicos y libre de halógenos (LSHF/LSZH).

8.2.- Distribuidor de Planta

Los Distribuidores de Planta estarán constituidos por armarios rack de 19", que principalmente serán de las siguientes dimensiones y características:

- Armario rack de 19", de dimensiones 2000x800x800 (alto x ancho x fondo) y 42U, provistos de puertas frontales metálicas con rejillas de ventilación y cerradura de seguridad, puerta trasera metálica también con cerradura y orificios de entrada de cables en parte superior e inferior, puertas laterales desmontables, regletas de 8 enchufes de fuerza tipo schuko con interruptor luminoso, kit de ventilación y guías pasacables verticales.
- Armario rack de 19", de dimensiones 2000x800x600 (alto x ancho x fondo) y 42U, provistos de puertas frontales metálicas con rejillas de ventilación y cerradura de seguridad, puerta trasera metálica también con cerradura y orificios de entrada de cables en parte superior e inferior, puertas laterales desmontables, regletas de 8 enchufes de fuerza tipo schuko con interruptor luminoso, kit de ventilación y guías pasacables verticales.

En general se utilizarán armarios de fondo 800 mm. En casos excepcionales, se utilizará armarios de fondo 600 mm. de ancho, p. ej. en espacios reducidos.

En caso de ubicarse los **armarios en locales cerrados**, dispondrán de puerta frontal de cristal transparente con juntas de goma y cerradura, así como ruedas dobles

giratorias con freno. La parte de la puerta que cubre las guías pasacables verticales, así como donde se sitúa la cerradura será un listón metálico de 2000x100 altoxancho). En edificios en los que la cantidad de tomas sea relativamente baja, se podrán emplear armarios de menor altura, siendo el mínimo admisible armarios de pie de 24 U o armarios murales de 15Us de altura.

Las cerraduras de los armarios de un mismo centro o edificio deberán abrirse con la misma llave maestra, debiéndose entregar un mínimo de 2 llaves por rack.

Todos los armarios deberán conectarse a toma de tierra.

8.2.1 Paneles de parcheo de cableado horizontal de datos

El cableado horizontal UTP procedente de las tomas de datos terminará en el Distribuidor de Planta en paneles de parcheo de 24 tomas RJ45 hembra de 1U de altura y categoría 6, según especificación UNE-EN 60603-7-4, o bien, categoría 6A (para edificios de nueva construcción), según especificación UNE-EN 60603-7-41.

En caso de utilizar cableado horizontal de tipo STP, éste terminará en paneles de parcheo de 24 tomas RJ49 (RJ45 blindado / apantallado) hembra de 1U de altura y categoría 6, según especificación UNE-EN 60603-7-5, o bien, categoría 6A (para edificios de nueva construcción), según especificación UNE-EN 60603-7-51.

En ambos casos, la parte trasera del conector en la que se inserta el cable será de tipo IDC 110 y estará rotulada al menos con el código de colores normalizado según UNE-EN 60603-7 opción B (equivalente al código EIA/TIA 568-B).

8.2.2 Paneles de parcheo de cableado horizontal de telefonía (opcional)

El cableado horizontal UTP procedente de las tomas de telefonía terminará en el Distribuidor de Planta en paneles de parcheo de 24 tomas RJ45 hembra de 1U de altura y categoría 6, según especificación UNE-EN 60603-7-4, o bien, categoría 6A (para edificios de nueva construcción), según especificación UNE-EN 60603-7-41.

En caso de utilizar cableado horizontal de tipo STP, éste terminará en paneles de parcheo de 24 tomas RJ49 (RJ45 blindado / apantallado) hembra de 1U de altura y categoría 6, según especificación UNE-EN 60603-7-5, o bien, categoría 6A (para edificios de nueva construcción), según especificación UNE-EN 60603-7-51.

En ambos casos, la parte trasera del conector en la que se inserta el cable será de tipo IDC 110 y estará rotulada al menos con el código de colores normalizado según UNE-EN 60603-7 opción B (equivalente al código EIA/TIA 568-B).

8.2.3 Paneles de fibra óptica

La manguera de 12 fibras multimodo de la troncal vertical terminará en un panel de 24 conectores ópticos de 1U de altura, dotado de casete organizador y distribuidor de fibras. El panel se terminará en conectores de tipo LC-LC dúplex.

8.2.4 Paneles de parcheo para vertical de telefonía

Las mangueras de 10 pares para telefonía, o bien, los 3 cables UTP correspondientes a la troncal vertical de telefonía analógica se conectarán sobre paneles de 24 tomas RJ45 hembra, de categoría 5 o superior, de 1 UA.

Se conectará un par por cada RJ45, que se insertarán en los pines 4 y 5.

8.2.5 Guías pasacables horizontales

Con el fin de organizar los latiguillos de parcheo dentro del armario, se emplearán guías pasacables horizontales de 1 U de altura, dotada de 4 liras verticales metálicas, con lengüeta superior flexible para facilitar el paso de latiguillos por la parte superior del pasacables.

Para facilitar la distribución de los latiguillos, se instalará una guía pasacables horizontal por cada panel de parcheo RJ45.

8.2.6 Guías pasacables verticales

Con el fin de organizar los latiguillos de parcheo para la interconexión de los diferentes elementos, se emplearán guías pasacables verticales.

Cada armario deberá estar dotado de 10 guías pasacables verticales, distribuidas de a ambos lados de los perfiles de 19".

8.2.7 Latiguillos de parcheo de datos

Los latiguillos de parcheo a emplear para la interconexión de los paneles de datos con la electrónica de red, estarán compuestos por cable de cobre de 4 pares trenzados balanceados de tipo UTP, terminados en conectores RJ45 machos y categoría 6, debiendo cumplir la especificación UNE-EN 50288-6-2, o bien, Categoría 6A (para edificios de nueva construcción), según especificación UNE-EN 50288-11-2.

En caso de que el cableado horizontal sea de tipo STP, se deberán emplear latiguillos de usuario compuestos por cable de cobre de 4 pares trenzados balanceados de tipo STP, terminados en conectores RJ49 (RJ45 blindado / apantallado) machos y categoría 6, debiendo cumplir la especificación UNE-EN 50288-5-2, o bien, categoría 6A (para edificios de nueva construcción), según especificación UNE-EN 60603-7-51.

Las medidas estándar de los latiguillos a emplear serán de 1 metro, 2 metros, 3 metros y 5 metros.

La cubierta de los latiguillos será de escasa emisión de humos no tóxicos y libre de halógenos (LSHF/LSZH).

En los Campus de Bizkaia y Gipuzkoa, se emplearán latiguillos de parcheo UTP de categoría 6A en formato delgado tipo ThinPATCH de Patchsee o similar, provistos de una fibra o plástico lumínico para la identificación del otro extremo del latiguillo mediante una fuente de luz diseñada al efecto. Estos latiguillos presentarán diferentes medidas entre 1 metro y 5 metros.

8.2.8 Latiguillos de fibra

El equipo de comunicaciones principal del Distribuidor de Planta se conectará a la vertical de fibra óptica mediante un latiguillo bifibra terminado en conectores LC-LC dúplex.

8.2.9 Latiguillos de parcheo de telefonía

La interconexión entre las tomas de los paneles de la vertical de telefonía y las tomas de los paneles del cableado horizontal de telefonía se realizará mediante latiguillos RJ45-RJ45 de 1 par (pines 4 y 5). Estos latiguillos presentarán diferentes medidas entre 1 metro y 5 metros.

8.2.10 Bandejas para equipos de electrónica de red

Los equipos de electrónica de red no enrackables se podrán soportar mediante bandejas para rack de 19" de 2U de altura, 400 mm. de fondo y ranuras de ventilación.

8.3.- Subsistema Vertical

El cableado del subsistema vertical interconecta el Distribuidor de Edificio con cada uno de los Distribuidores de Planta según una topología en estrella, en el que el centro de la misma es el Distribuidor de Edificio.

El cableado del subsistema vertical estará constituido por mangueras de fibra óptica multimodo para las comunicaciones de datos, mientras que para las comunicaciones de telefonía analógica se usarán mangueras de cable multipar de cobre o cables UTP.

8.3.1 Cableado vertical de datos

Para la vertical de datos se utilizarán mangueras de 12 fibras ópticas multimodo de

índice gradual 50/125 µm, según especificación UNE-EN 60793-2-10:2017-A1a, y deberá cumplir al menos la Categoría OM4.

Adicionalmente, deberá cumplir las condiciones mecánicas y ambientales, según especificaciones UNE-EN 60794-1, UNE-EN 60794-2 y UNE-EN 60794-3.

La manguera de 12 fibras ópticas multimodo se conectará a un panel de 12 fibras de 1 U de altura, dotado de casete organizador y distribuidor de fibras. El panel se terminará en conectores de tipo LC-LC dúplex.

La cubierta de las mangueras de fibra óptica será de escasa emisión de humos no tóxicos y libre de halógenos (LSHF/LSZH).

8.3.2 Cableado vertical de telefonía

Para la vertical de telefonía se utilizarán mangueras de 10 pares de cobre de 0,64 mm. de sección y cubierta de tipo EAP para interiores, o bien, 3 cables UTP de categoría 5 o superior.

Las mangueras de cable multipar o los cables UTP se conectarán en los armarios Distribuidores de Planta a paneles de parcheo de 24 tomas RJ45 de categoría 5 o superior, que dispondrán en su parte posterior de paneles IDC (conexión por desplazamiento de aislante), preferentemente de tipo 110. En el panel de parcheo se conectará un par por cada conector RJ45, concretamente sobre los pines centrales 4 y 5.

Las mangueras de cable multipar o los cables UTP destinados a la vertical de telefonía se conectarán en el Distribuidor de Edificio a panel de parcheo de 50 tomas RJ45 de categoría 5 o superior, conectando cada par sobre los pines centrales 4 y 5.

El parcheo de líneas o extensiones analógicas con la vertical de telefonía se realizará en el panel de 50 tomas RJ45 mediante latiguillo de un par de cobre.

8.4.- Distribuidor de Edificio

El Distribuidor de Edificio estará constituido por al menos 2 armarios rack de 19", que principalmente serán de las siguientes dimensiones y características:

- Armario rack de 19", de dimensiones 2000x800x800 (alto x ancho x fondo) y 42U, provistos de puertas de cristal y cerradura de seguridad, puerta trasera metálica también con cerradura y orificios de entrada de cables en parte superior e inferior, puertas laterales desmontables, regletas de 8 enchufes de fuerza tipo schuko con

interruptor luminoso, kit de ventilación, guías pasacables verticales y ruedas dobles giratorias con freno.

Se dispondrá de al menos un Armario Principal de Datos para albergar las bandejas de fibra conectadas a las mangueras de fibra óptica multimodo que constituyen el cableado vertical de datos, las bandejas de fibra monomodo de conexión con el cableado troncal de campus y el equipo de telecomunicaciones principal del edificio. Las bandejas de fibra multimodo y monomodo serán de al menos 12 puertos. Los conectores multimodo y monomodo serán de tipo LC-LC dúplex.

Adicionalmente, se dispondrá de un espacio en el Rack para albergar los paneles de 50 puerto RJ45 utilizados para conectar las mangueras multipares o cables UTP que constituyen la vertical de telefonía, así como para conectar las líneas analógicas externas procedentes del Repartidor General del Campus o directamente del repartidor del operador de telecomunicaciones.

Todos los armarios deberán conectarse a toma de tierra.

8.5.- Canalizaciones interiores

Las canalizaciones a emplear en el interior de los edificios para la distribución y protección del cableado de telecomunicaciones serán principalmente las siguientes:

- Bandejas aislantes
- Canales y molduras aislantes
- Tubos

8.5.1 Bandejas aislantes

Las bandejas aislantes se utilizarán para la distribución del cableado troncal vertical y del cableado horizontal por zonas comunes del edificio.

Se utilizará preferentemente bandejas perforadas sobre soporte horizontal fijado a tabique o sobre soporte horizontal suspendido del techo. Las fijaciones a tabique y los soportes se instalarán cada 1,5 metros como máximo, siguiendo las instrucciones del fabricante de la bandeja.

Para las instalación de bandejas en posición vertical o sobre pavimento (p. ej. bajo falso suelo) se utilizarán soportes en forma de puente.

Las bandejas se suministrarán con tapas, accesorios de unión y fijación y complementos propios para el correcto acabado de las instalaciones de bandejas, como curvas preformadas de diferentes ángulos, cambios de nivel con inclinación de 45º, etc.

Para edificios existentes, las características técnicas de las bandejas aislantes serán las indicadas a continuación:

- El material será U23X (Compuesto Termoplástico) o técnicamente equivalente (requerirá aprobación por parte de la UPV/EHU).
- Fabricadas por extrusión con la forma definitiva de uso (con laterales conformados, de manera que permitan el cierre a presión de la cubierta). Las paredes serán macizas.
- Presentarán una superficie sin fisuras y con color uniforme. Los extremos finalizarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.
- La unión entre tramos será de espesor igual o superior al de las bandejas a unir y dichas uniones tendrán taladros longitudinales para absorber dilataciones.
- Las bandejas serán aislantes y no precisarán de puesta a tierra.
- Cumplirán con la Directiva RoHS (2011/65/UE).
- Serán capaces de soportar una temperatura de servicio desde -20°C a +60°C, según UNE-EN 50085-1.
- Resistencia a la corrosión húmeda o salina según EN 61537: Inherentemente resistente. No precisa ensayo.
- Buen comportamiento frente a UV e intemperie. Certificado UL LISTED como "Suitable for outdoor" según ANSI/UL 568:2009.
- La protección mínima contra daños mecánicos será de 20 Julios, a -20°C, según EN 61537 (excepto 60x100: 10 J)
- En bandejas instaladas con cubierta, en emplazamientos donde se prevea pueden producirse golpes sobre la bandeja, éstas deberán instalarse según instrucciones de fabricante de forma que se garantice Grado de protección de impacto de envolvente IK10, según UNE-EN-50085-2-1.
- Cumplirán ensayos de inflamabilidad UL de materiales plásticos s/ ANSI/UL 94: 1990: Grado UL94: V0
- Serán no propagadoras de la llama según UNE-EN 61537
- Cumplirán el ensayo del hilo incandescente a 960 °C, según UNE-EN 60695-2-11:2001.
- Las bandejas con cubierta deberán poseer la doble marca de calidad N, de AENOR, como comprobación por tercera parte de las características del sistema de acuerdo con la norma de bandejas EN 61537.

- Si el fabricante dispone de elementos de anclaje de las bandejas a la pared, se utilizarán preferentemente dichos elementos para garantizar una perfecta compatibilidad.
- Los elementos de cambio de dirección dispondrán de un radio de curvatura adecuado a los cables de comunicaciones. No se aceptarán cambios de dirección cortados en inglete, salvo que se usen elementos de protección de arista que garanticen el radio.
- Las bandejas serán de las siguientes dimensiones especificadas en milímetros, y soportarán las siguientes cargas admisibles, según ensayo Tipo I, de UNE-EN 61537 (la posición de la unión entre tramos es independiente con respecto a la del soporte):

Dimensiones	Carga admisible (Kg/m), según UNE-EN 61537
- Bandeja perforada 60x100	10,8
- Bandeja perforada 60x200	22,5
- Bandeja perforada 60x300	33,7
- Bandeja perforada 60x400	45,6
- Bandeja perforada 100x200	37,6
- Bandeja perforada 100x300	57,3
- Bandeja perforada 100x400	77,2
- Bandeja perforada 100x500	96,6
- Bandeja perforada 100x600	116,5

Distancia entre soportes a considerar:

- Instalación interior: 1,5 metros (hasta +40°C)
- Instalación exterior: 1 metro (hasta +60°C)

Para edificios nuevos, las características técnicas de las bandejas aislantes serán las indicadas a continuación:

- El material será U48X (Compuesto Termoplástico sin halógenos) o técnicamente equivalente (requerirá aprobación por parte de la UPV/EHU).
- El contenido de termoplástico reciclado debe ser superior al 40% del peso del producto.

- Fabricadas por extrusión con la forma definitiva de uso (con laterales conformados, de manera que permitan el cierre a presión de la cubierta). Las paredes serán macizas.
- Presentarán una superficie sin fisuras y con color uniforme. Los extremos finalizarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.
- La unión entre tramos será de espesor igual o superior al de las bandejas a unir y dichas uniones tendrán taladros longitudinales para absorber dilataciones.
- Las bandejas serán aislantes y no precisarán de puesta a tierra.
- Cumplirán con la Directiva RoHS (2011/65/UE).
- Serán capaces de soportar una temperatura de servicio desde -20°C a +90°C, según UNE-EN 50085-2-1.
- Resistencia a la corrosión húmeda o salina según EN 61537: Inherentemente resistente. No precisa ensayo.
- Buen comportamiento frente a UV e intemperie.
- La protección mínima contra daños mecánicos será de 20 Julios, a -20°C, según EN 61537 (excepto 60x100: 10 J)
- En bandejas instaladas con cubierta, en emplazamientos donde se prevea pueden producirse golpes sobre la bandeja, éstas deberán instalarse según instrucciones de fabricante de forma que se garantice Grado de protección de impacto de envolvente IK10, según UNE-EN-50085-2-1.
- Cumplirán ensayos de inflamabilidad UL de materiales plásticos s/ ANSI/UL 94: 1990: Grado UL94: V0
- Serán no propagadoras de la llama según UNE-EN 61537
- Cumplirán el ensayo del hilo incandescente a 960 °C, según UNE-EN 60695-2-11:2001.
- Las bandejas con cubierta deberán poseer la doble marca de calidad N, de AENOR, como comprobación por tercera parte de las características del sistema de acuerdo con la norma de bandejas EN 61537.
- Si el fabricante dispone de elementos de anclaje de las bandejas a la pared, se utilizarán preferentemente dichos elementos para garantizar una perfecta compatibilidad.
- Los elementos de cambio de dirección dispondrán de un radio de curvatura adecuado a los cables de comunicaciones. No se aceptarán cambios de dirección cortados en inglete, salvo que se usen elementos de protección de arista que garanticen el radio.

- Las bandejas serán de las siguientes dimensiones especificadas en milímetros, y soportarán las siguientes cargas admisibles, según ensayo Tipo I, de UNE-EN 61537 (la posición de la unión entre tramos es independiente con respecto a la del soporte):

Dimensiones	Carga admisible (Kg/m), según UNE-EN 61537
- Bandeja perforada 60x100	10,8
- Bandeja perforada 60x200	22,5
- Bandeja perforada 60x300	33,7
- Bandeja perforada 100x400	77,2
- - Bandeja perforada 100x600	116,5

Distancia entre soportes a considerar:

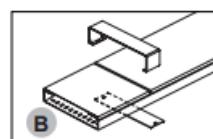
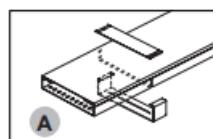
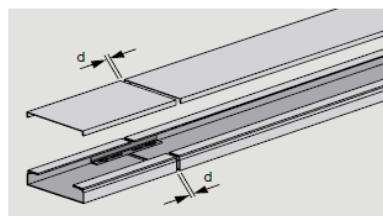
- Instalación interior: 1,5 metros (hasta +40°C)
- Instalación exterior: 1 metro (hasta +60°C)

La instalación de bandejas en **zonas exteriores** del edificio debe contemplar lo siguiente:

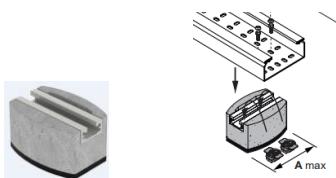
- En instalaciones a la intemperie se instalará con tapa (canal protector aislante según ITC-BT-30 punto 2.1.2 del REBT). Se dejará una distancia de separación entre tramos "d" en función de la diferencia entre la temperatura máxima, y la temperatura de instalación. Dicha separación se protegerá con la pieza cubrejuntas.

Separación entre tramos	
ΔT (°C)	d (mm)
20	5
30	7
40	9
50	11

$\Delta T = T_{\max} - T_{\text{inst.}}$



- Fijación a Cubierta Plana: soporte de azotea tipo Unex (hormigón con base aislante):



Unión bandeja-soporte: tuerca rail con muelle + tornillo

M8x25 mm

- Fijación a Cubierta Inclinada:



Rail aislante fijado a greca y unido a bandeja con tuerca rail con muelle + tornillo M8x25 mm



Soporte aislante vertical tipo Unex: emplear adhesivo tipo SIKAFLEX 11FC+ en la base, o atornillarlo garantizando la estanqueidad (tornillo rosca chapa, poniendo por debajo una junta de EPDM).

Nota: En el caso de que la estética del edificio lo requiera y se cumpla el requisito de capacidad útil sobrante, se podrá emplear canaleta aislante en lugar de bandeja para montajes directamente a tabique en pasillos y zonas comunes. En ese caso, las canaletas a emplear deberán cumplir las especificaciones técnicas del apartado "Canales y molduras aislantes" y serán de las siguientes dimensiones:

- Canal 40x110
- Canal 60x90
- Canal 60x110
- Canal 60x130
- Canal 60x150
- Canal 60x190
- Canal 60x230

8.5.2 Canales y molduras aislantes

Las canales o canaletas aislantes se utilizarán para la distribución del cableado horizontal en el interior de los locales hasta las cajas de tomas que contienen las tomas de telecomunicaciones.

Se utilizarán preferentemente canaletas de color blanco, que presenten la posibilidad de instalar al menos un tabique separador de cables y puentes individualizados para sujeción de los cables, que permitan un acceso independiente a los distintos compartimentos.

Las canaletas se suministrarán con tapas, accesorios de unión y fijación a pared y complementos propios para el correcto acabado de las instalaciones de canaletas, como ángulos interiores, ángulos exteriores, derivaciones, etc.

Las características técnicas de las canaletas y molduras serán las indicadas a continuación:

- El material será U23X (Compuesto Termoplástico) o técnicamente equivalente (requerirá aprobación por parte de la UPV/EHU).
- Dispondrán de los laterales conformados, de manera que permitan el cierre a presión de las tapas. Podrán disponer de separadores interiores de cables.
- Las paredes serán macizas y estarán provistas de tapa desmontable con la ayuda de un útil.
- Presentarán una superficie sin fisuras y con color uniforme. Los extremos finalizarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.
- Las canaletas serán aislantes y no precisarán de puesta a tierra.
- Cumplirán con la Directiva RoHS (2011/65/UE).
- La protección mínima contra impactos de envolvente, evaluada según UNE-EN 50085-2-1 será IK07 para molduras, e IK08 para canaletas. Adicionalmente, se requerirá un grado de protección contra la penetración de cuerpos sólidos mínimo de IP4X, según UNE-EN 60529.
- La instalación en montaje sobre pared, garantizará un grado de protección contra la penetración de cuerpos sólidos IP4X según UNE 50085-2-1, ello implica comprobación del grado IP de los accesorios de cambio de dirección, cubrejuntas y adaptadores de mecanismos en su caso.
- Serán no propagadoras de la llama según UNE-EN 50085-2-1.
- Cumplirán el ensayo del hilo incandescente a 960 °C, según UNE-EN 60695-2-11:2001.
- Su rango de temperaturas de servicio será desde -25°C a +60°C para canales, y desde -5°C a +60°C para molduras según UNE EN 50085-2-1.

Las canaletas y molduras serán de las siguientes dimensiones:

- Moldura 20x50
- Canal 40x60
- Canal 40x90
- Canal 60x110
- Canal 60x150

En el caso de que la funcionalidad y operatividad del local lo aconseje, se podrá emplear tubo flexible corrugado reforzado de PVC (tipo forroplast) empotrado o sobre superficie vista, en lugar de canaleta.

8.5.3 Tubos

Los tubos se utilizarán para la distribución del cableado horizontal por zonas comunes que dispongan de falso techo no registrable.

Los tubos irán grapados o embriddados al techo de hormigón y se instalarán cajas de registro al menos cada 12 metros, así como en todos aquellos casos en los que se requieran hacer derivaciones. Las cajas de registro serán de PVC y estarán provistas de tapa y accesorios como racores, cierre de pasantes, etc.

En la vertical en las que se instalen las cajas de registro deberán practicarse orificios de registro en el falso techo de tamaño mínimo 400x400 mm.

En los tramos de tubos de zonas comunes se instalará una cuerda o similar a modo de guía para la ampliación de cables en el futuro.

En función del tipo de tabique, se podrá emplear tubo empotrado por el interior del tabique hasta las cajas de tomas que contienen las tomas de telecomunicaciones.

Por otra parte, se podrá utilizar tubo de PVC rígido en zonas vistas en determinados locales, como p. ej. laboratorios.

Los tubos se suministrarán con los accesorios de unión y fijación correspondientes y complementos propios para el correcto acabado de las instalaciones de tubos, como p. ej. codos para tubos rígidos, racores, etc.

Los tipos de tubos a emplear y sus dimensiones serán los siguientes:

- Tubo forroplast de PVC (tubo flexible reforzado)

Diámetro exterior nominal: 25 mm., 32 mm., 40 mm. y 50 mm.

Uso: instalaciones empotradadas en paredes y techos.

- Tubo de PVC rígido

Diámetro exterior nominal: 25 mm., 32 mm., 40 mm. y 50 mm.

Uso: instalaciones vistas en paredes y techos de laboratorios.

- Tubo corrugado tipo sapa, con alma metálica

Diámetro exterior nominal: 25 mm., 32 mm., 40 mm. y 50 mm.

Uso: instalaciones por el interior de mesas y columnas de laboratorio en los que existan fuentes de interferencia electromagnética.

- Tubo de acero

Diámetro exterior nominal: 25 mm., 32 mm., 40 mm. y 50 mm.

Uso: instalaciones vistas en paredes y techos en zonas públicas y en locales con condiciones ambientales no ordinarias (electromagnetismo intenso, productos químicos, etc.).

Todos los tubos a instalar serán no propagadores de la llama.

8.6.- Subsistema de Campus

El cableado del subsistema vertical estará compuesto por mangueras de fibra óptica monomodo para las comunicaciones de datos y mangueras de cable multipar de cobre para las comunicaciones de telefonía convencional.

8.6.1 Cableado troncal de datos

Para la troncal de datos desde el Distribuidor de Campus hasta el Distribuidor de Edificio se utilizarán mangueras de 12 fibras ópticas monomodo de salto de índice de 9/125 μm , según especificación UNE-EN 60793-2-50:2002-B1, y deberá cumplir la Categoría OS2.

Adicionalmente, deberá cumplir las condiciones mecánicas y ambientales, según especificaciones UNE-EN 60794-1, IEC 60794-2 y UNE-EN 60794-3.

La manguera de 12 fibras ópticas monomodo llevará una cubierta de protección de tipo PKP antihumedad y antiroedores y se conectará a un panel de 12 fibras de 1 U de altura, dotado de casete organizador y distribuidor de fibras. El panel se terminará en conectores de tipo LC-LC dúplex.

Alternativamente, en los Distribuidores de Campus en los que existan bandejas de fibra óptica con 12 posiciones libres, se podrá realizar el conexionado sobre dichas bandejas.

8.6.2 Cableado troncal de telefonía (opcional)

Para la troncal de telefonía se utilizarán mangueras de cable multipar de cobre de 0,64 mm. de sección y cubierta de tipo EAP-SP antihumedad y antiroedores para exteriores, que será de Categoría 3 o superior. Deberá disponer del código de colores normalizado para este tipo de mangueras: 4 grupos de 25 pares (azul, naranja, verde y marrón) y cada grupo dividido en subgrupos de 5 pares (blanco, rojo, negro, amarillo y violeta), que se combinan con el azul, naranja, verde, marrón y gris. Se utilizarán preferentemente mangueras de 50 pares.

Las mangueras troncales de cable multipar se conectarán en un extremo en el Distribuidor de Edificio a paneles de 50 puertos RJ45, conectando cada par en los pines 4 y 5 del conector.

La interconexión en el edificio entre los paneles de la troncal de Campus y los paneles de las mangueras multipares de la troncal vertical se realizará mediante latiguillo RJ45-RJ45 de un par de cobre.

8.7.- Distribuidor de Campus

El Distribuidor de Campus estará constituido por armarios rack de 19", para las comunicaciones de datos, y repartidores de tipo mural dotados con paneles o regletas de cables de pares, para las comunicaciones de telefonía.

Los armarios de datos serán principalmente de las siguientes dimensiones y características:

- Armario rack de 19", de dimensiones 2000x800x800 (alto x ancho x fondo) y 42U, provistos de puertas de cristal y cerradura de seguridad, puerta trasera metálica también con cerradura y orificios de entrada de cables en parte superior e inferior, puertas laterales desmontables, regletas de 8 enchufes de fuerza tipo schuko con interruptor luminoso, kit de ventilación, guías pasacables verticales y ruedas dobles giratorias con freno.

Se dispondrá de al menos un Armario Principal de Datos para albergar las bandejas de fibra monomodo de conexión con el cableado troncal de campus y los equipos de telecomunicaciones principal del Campus.

Las bandejas de fibra monomodo serán de al menos 24 puertos y se suministraran tantas como sean necesarias para realizar la interconexión con los Distribuidores de Edificios del Campus mediante 12 fibras monomodo. Los conectores monomodo serán de tipo LC-LC dúplex.

Existirán otros armarios rack de 19" para albergar equipos de comunicaciones, servidores corporativos, equipos de transmisión, etc. y se deberá disponer de espacio para equipo de aire acondicionado, SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) y otros equipos adicionales.

Todos los armarios deberán conectarse a toma de tierra, inferior a 5 ohmios.

Todo el cableado de interconexión entre armarios se distribuirá a través del falso suelo y del falso techo.

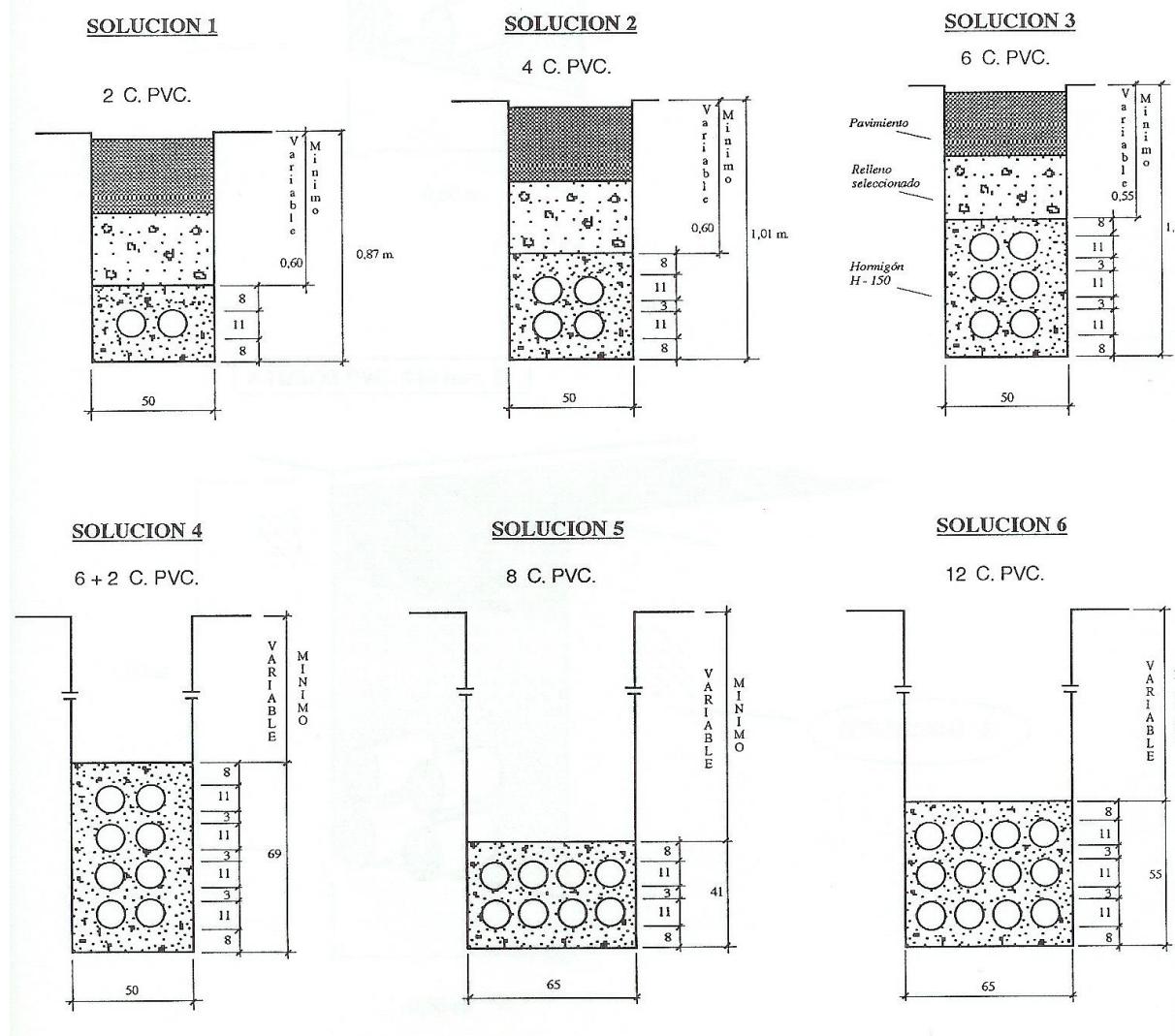
8.8.- Canalizaciones para exteriores

Las canalizaciones empleadas para la interconexión de los edificios que se encuentren dentro de un mismo recinto o Campus Universitario serán preferentemente de tipo subterráneo.

8.8.1 Canalización subterránea

Las canalizaciones subterráneas se realizarán a una profundidad mínima de 90 cm., y será necesario aumentarla en caso de disponer de varios niveles de tubos, de tal forma que los tubos más superficiales se encuentren a más de 60 cm. de la rasante del suelo. Estas canalizaciones albergarán un mínimo de 2 tubos de PVC de 125 mm. de diámetro, y en función de las necesidades, se podrán diseñar configuraciones de hasta 12 tubos dispuestos en 3 niveles. Los tubos de la canalización serán enterrados con cemento tipo HM-30 o superior.

En la siguiente figura se muestran diferentes soluciones de canalización subterránea.



Para facilitar el tendido de cableado de fibra óptica, al menos la mitad de los tubos de PVC corrugados de la canalización se reentubarán interiormente, con 3 monotubos lisos de 40 mm. de diámetro, en cada tubo de 125 mm. corrugado.

8.8.2 Arquetas de registro

Se instalarán arquetas de registro cada 50 metros como máximo en tramos rectos, así como en derivaciones.

Las arquetas a instalar estarán prefabricadas en cemento y estarán normalizadas y homologadas para telecomunicaciones. Se utilizarán preferentemente arquetas de tipo HF con marco, para canalizaciones de hasta 4 tubos de PVC 125 mm. diámetro.

TIPO ARQUETA	HF
DIMENSIONES (mm)	700x800x820
PESO ARQUETA	820 Kg
PESO TAPA	140 Kg (2uds)



Se utilizarán preferentemente arquetas de tipo DF con marco, para canalizaciones de hasta 8 tubos de PVC 125 mm. diámetro.



TIPO ARQUETA	DF
DIMENSIONES (mm)	900x1090x1000
PESO ARQUETA	1560 Kg
PESO TAPA	260 Kg (4 uds)

En zonas ajardinadas o de acera en las que no se prevea el paso de vehículos de gran tonelaje, se podrán construir arquetas de hormigón no prefabricadas, de dimensiones similares a las de tipo HF o DF, en función de la cantidad de tubos de la canalización.

Las tapas de las arquetas de tipo HF serán de doble hoja de cemento, o bien, de doble hoja de hierro fundido con bisagras, mientras que las tapas de las arquetas de tipo DF serán de 4 hojas de cemento. Las tapas de las arquetas estarán normalizadas y deberán disponer de asa o tirador y cerradura de seguridad.

8.8.3 Acometida del edificio

Existirá una arqueta de acceso a cada edificio a una distancia máxima de 1 metro de la pared exterior del mismo.

La entrada a los edificios desde las arquetas de acceso se realizará subterráneamente, o bien, a través de la fachada.

En caso de realizarse el acceso a través de la fachada, los cables se conducirán a través de tubos de acero de la sección adecuada (mínimo 50 mm. de diámetro) que se acoplarán al tubo de PVC de 125 mm. a través de un acoplador troncocónico de hierro o acero. Alternativamente, se puede evitar utilizar tubos de acero, siempre y cuando se protejan las mangueras mediante una canaleta metálica adosada a la fachada mediante remaches o tornillos de acero.

9.- LISTADO BÁSICO DE MATERIALES DE REFERENCIA

Con el objeto de orientar y facilitar al suministrador e instalador de la infraestructura de cableado la elección de los componentes que cumplan perfectamente las especificaciones técnicas del presente Pliego Genérico, a continuación se muestra un listado básico de referencia de los posibles materiales a emplear:

- Racks 42U del fabricante Equinsa o del fabricante Norelec.
- Cableado UTP de categoría 6 o categoría 6A del fabricante Leviton (Brand-Rex).
- Latiguillos de usuario y de parcheo de tipo UTP de categoría 6 o categoría 6A del fabricante Leviton (Brand-Rex).
- Latiguillos de parcheo de tipo UTP de categoría 6 o categoría 6A, con identificador lumínico del extremo del cable, del fabricante Patchsee y en su versión slim ThinPATCH.
- Cajas del fabricante SimonConnect de modelo Simon 500 CIMA.
- Bandejas, canaletas y molduras del fabricante UNEX.

Se considera deseable el uso de los materiales indicados anteriormente con el fin de homogeneizar y facilitar la compatibilidad, reutilización, conservación y mantenimiento de las redes de cableado estructurado de la UPV/EHU.

10.- DESCRIPCIÓN Y REQUISITOS DE LA INSTALACIÓN

La instalación de una nueva infraestructura de cableado estructurado ya sea para un edificio de nueva construcción como para sustitución de la infraestructura existente, deberá seguir las directrices y pautas indicadas en el presente documento.

La nueva infraestructura de telecomunicaciones a implantar se fundamentará en realizar el tendido y distribución de cableado UTP de categoría 6 en edificios existentes, o bien, categoría 6A en edificios de nueva construcción, desde cada Distribuidor de Planta hasta la toma de telecomunicaciones de cada usuario, así como el cableado troncal vertical de fibra óptica y cable multipar para unir los Distribuidores de Planta con el Distribuidor de Edificio.

En los edificios en los que exista infraestructura de cableado y canalizaciones existente que será sustituida por la nueva infraestructura, se analizará la posibilidad de reutilizar y reaprovechar aquel material que cumpla las especificaciones técnicas planteadas en el presente Pliego Genérico, especificándose y justificándose debidamente por parte del instalador el material a reutilizar. El resto de material a sustituir que no sea reaprovechable en la instalación, será retirado del edificio por parte de la empresa instaladora.

Adicionalmente, en los edificios en los que se realice la sustitución de la infraestructura de cableado y canalizaciones existente, se deberá especificar por parte del instalador el plan de migración de las comunicaciones a través de la infraestructura. Este plan de migración se realizará según las especificaciones que establezca la UPV/EHU en cuanto a horarios, tiempos máximos de indisponibilidad del servicio, etc.

10.1.- Subsistema Horizontal

10.1.1 Cableado horizontal

El cableado horizontal se realizará de una sola tirada entre la toma de usuario y el panel de parcheo del armario Distribuidor de Planta, estando completamente prohibidos empalmes intermedios.

La longitud máxima del cableado horizontal desde el panel de parcheo del Distribuidor de Planta hasta la toma de telecomunicaciones del usuario deberá ser en todos los casos inferior a 90 metros, según se define en la norma UNE-EN 50173.

El nuevo cableado a instalar se llevará a través de bandejas o canalizaciones existentes en caso de que puedan ser reutilizadas por encontrarse en buen estado y

cumplir el requisito de capacidad útil sobrante. Los tramos que no cumplan esos requisitos deberán ser sustituidos por nueva canalización.

El cableado horizontal se tenderá de forma cuidadosa evitándose tirones, torceduras y respetándose el radio mínimo de curvatura especificado por el fabricante y el alineamiento del conjunto de los cables para evitar pérdidas de la capacidad de las canalizaciones.

Cada cable deberá estar señalizado, tanto en el extremo del panel como en el extremo de la caja mediante rotulador indeleble o similar, con la misma nomenclatura que la toma a la que presta servicio. También se deberán etiquetar los cables en las cajas de registro.

10.1.2 Cajas de usuario

Las nuevas cajas a instalar serán cajas modulares de superficie y/o de empotrar del modelo Simon 500 CIMA, y presentarán una configuración adecuada a las necesidades de cada puesto, p. ej. el estándar de puesto de trabajo constará de 3 módulos: un módulo situado en la parte izquierda de la caja para 2 tomas de datos (ampliable a 4 tomas de datos) y dos módulos para 4 enchufes eléctricos schuko.

En las implantaciones de cableado destinadas a la sustitución del cableado estructurado de edificios existentes de la UPV/EHU, se permitirá la reutilización de todas las cajas CIMA C100/C200/C300 existentes, mientras que el resto deberán ser sustituidas por el modelo Simon 500 CIMA.

Las cajas de los puestos de trabajo se situarán sobre pared principalmente, salvo que existan otras posibilidades, como falso suelo o empotradas en pared. Se evitará fijar las cajas en mamparas o partes no pertenecientes a la estructura constructiva del edificio.

Antes de que comience la instalación, el instalador deberá confirmar los emplazamientos propuestos para las cajas y determinar su accesibilidad y disponibilidad.

La instalación del cable dentro de las cajas se deberá efectuar de tal forma que no se dañen sus componentes y se respete el radio mínimo de curvatura especificado por el fabricante.

Las cajas serán identificadas y etiquetadas, así como sus tomas, según la nomenclatura de la UPV/EHU:

- En la parte superior de la caja se instalará una etiqueta adhesiva tipo Dymo o similar en la que se indique, en color negro, el número de armario al que

pertenecen las tomas de la caja y el número identificativo de la caja (número único por Distribuidor de Planta), de la siguiente forma: **Nº Armario – Nº Caja**

- Justo encima de cada toma, se identificará de forma unívoca cada una de las tomas dentro de cada caja:
 - o **Las tomas de datos se identificarán mediante letras: A, B, C, etc.**
 - o *Opcionalmente y sólo de manera excepcional, en el caso de edificios existentes que presenten nomenclatura antigua, las tomas de telefonía se podrán identificar mediante números: 1, 2, 3, etc.*
- En una zona visible de la torreta o caja, junto a cada toma, se instalarán pegatinas que representan un terminal informático y un terminal telefónico, identificando el servicio que prestan. Dichas pegatinas serán suministradas por parte de la UPV/EHU para que sean pegadas por el instalador.
- Adicionalmente, en cada caja se instalará una pegatina que identifica que las tomas de la caja son de categoría 6 o de categoría 6A. Estas pegatinas serán suministradas por parte de la UPV/EHU para que sean pegadas por el instalador.

10.1.3 Tomas de telecomunicaciones

Las tomas de telecomunicaciones presentarán sus conectores con el código de colores según EIA/TIA-568B, que será el empleado como secuencia de codificación para ambos extremos del cable.

El destrenzado máximo de los extremos del cable para su inserción en el conector deberá ser el estipulado por el fabricante para el cumplimiento del canal de Clase E (cableado de categoría 6) o Clase EA (cableado de categoría 6A), según UNE-EN-50173.

La conexión de los pares del cable sobre la toma se realizará con herramienta de impacto adecuado que permita el desplazamiento de aislante, evitando que los hilos queden tensos y asegurando que el destrenzado sea el mínimo posible.

10.1.4 Latiguillos de usuario

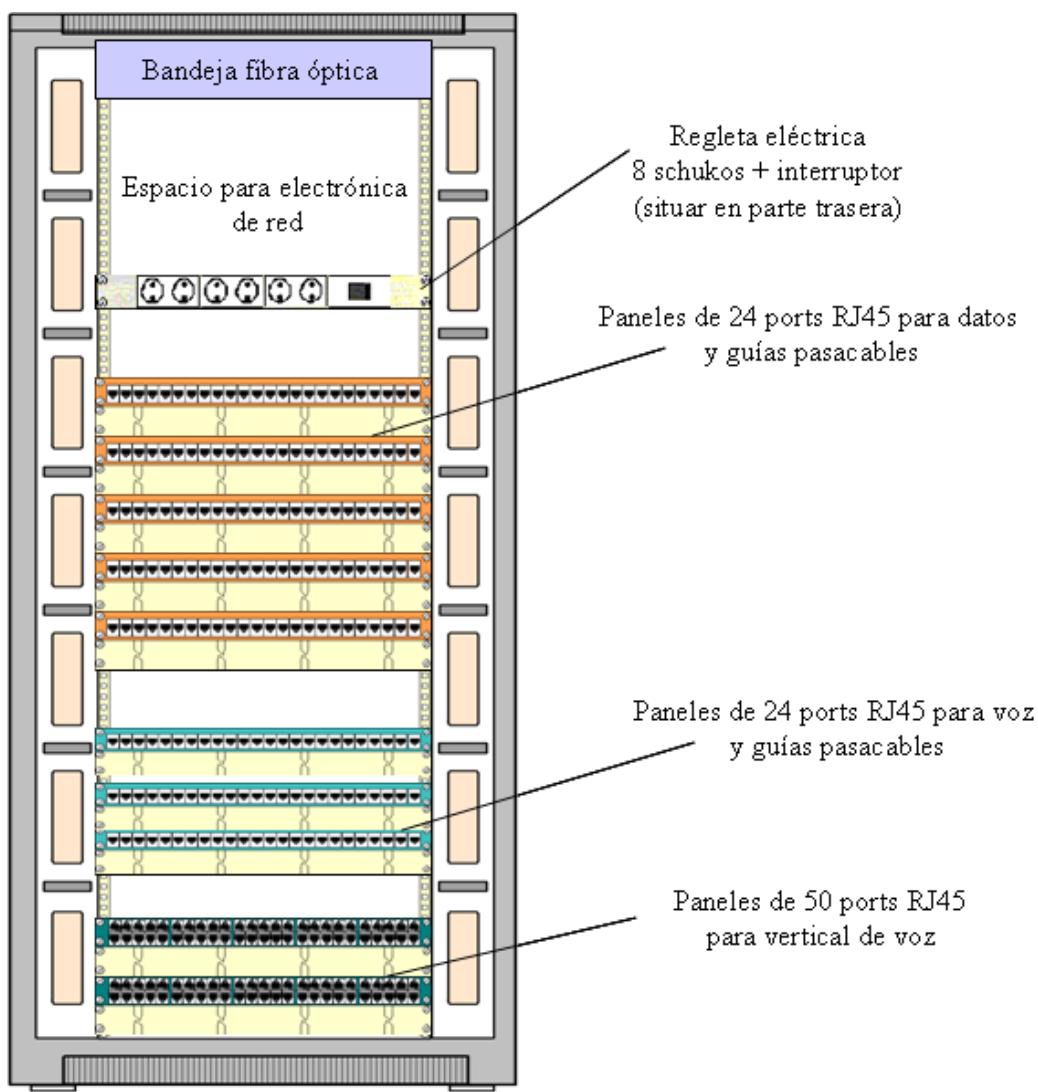
Los latiguillos de usuario tendrán una longitud que permita conectar el equipo de usuario a la toma sin que se produzcan tensiones ni tirantez en el propio latiguillo.

Se deberá tener en cuenta la longitud máxima del latiguillo de usuario que permite la norma UNE-EN 50173, en función de la longitud del latiguillo de parcheo y de la relación de atenuaciones entre latiguillo flexible y cable horizontal, para el cumplimiento de la Clase E (cableado de categoría 6) o de la Clase EA (cableado de

categoría 6A). Como regla general, se procurará que la longitud máxima de los latiguillos no supere los 5 metros.

10.2.- Distribuidor de Planta

La distribución orientativa de los diferentes componentes en cada armario de Planta será de la siguiente manera:



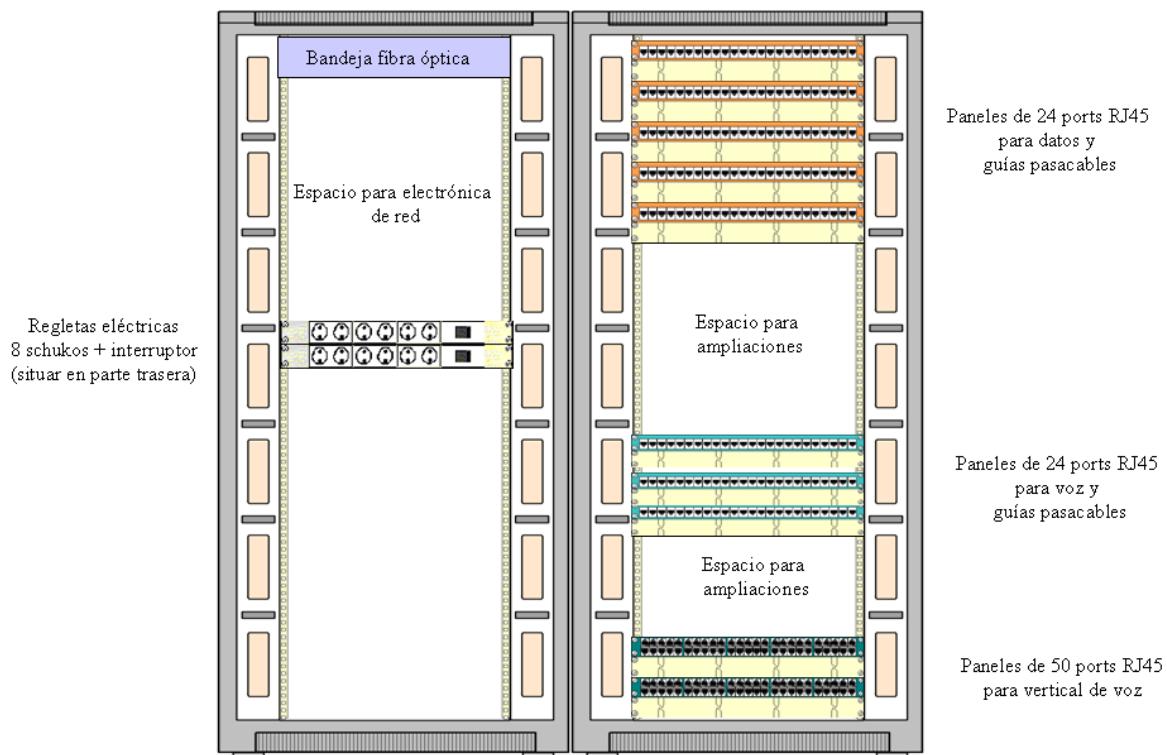
- El armario dispondrá de un kit de ventilación de techo, que no suponga ocupación de unidades de altura útiles del rack.
- En la parte superior se instalará la bandeja que albergará las 12 fibras multimodo propias del subsistema vertical.
- A continuación se definirá un espacio para la electrónica de red (prever mínimo 2U por conmutador de red).

- A continuación de la electrónica se instalarán los paneles de parcheo del cableado horizontal de datos.
- En la parte inferior del armario se instalarán los paneles de la manguera de cable multipar correspondiente a la vertical de telefonía.
- *Por encima de los paneles de la vertical de telefonía se instalarán los paneles del cableado horizontal de telefonía (Opcional, sólo para edificios existentes, ya que en los nuevos edificios la telefonía se proporciona desde los paneles de datos).*
- La regleta de enchufes schuko se instalará sobre el perfil posterior del armario, en posición vertical u horizontal, asegurando que sea visible y accesible en todo momento ya sea desde el frontal del armario o desde el lateral.
- El armario deberá disponer como mínimo de 10 U libres para futuras ampliaciones. En caso contrario, se instalará un segundo armario de las mismas características pudiéndose en ese caso realizarse una redistribución de los elementos, siguiendo el mismo esquema.

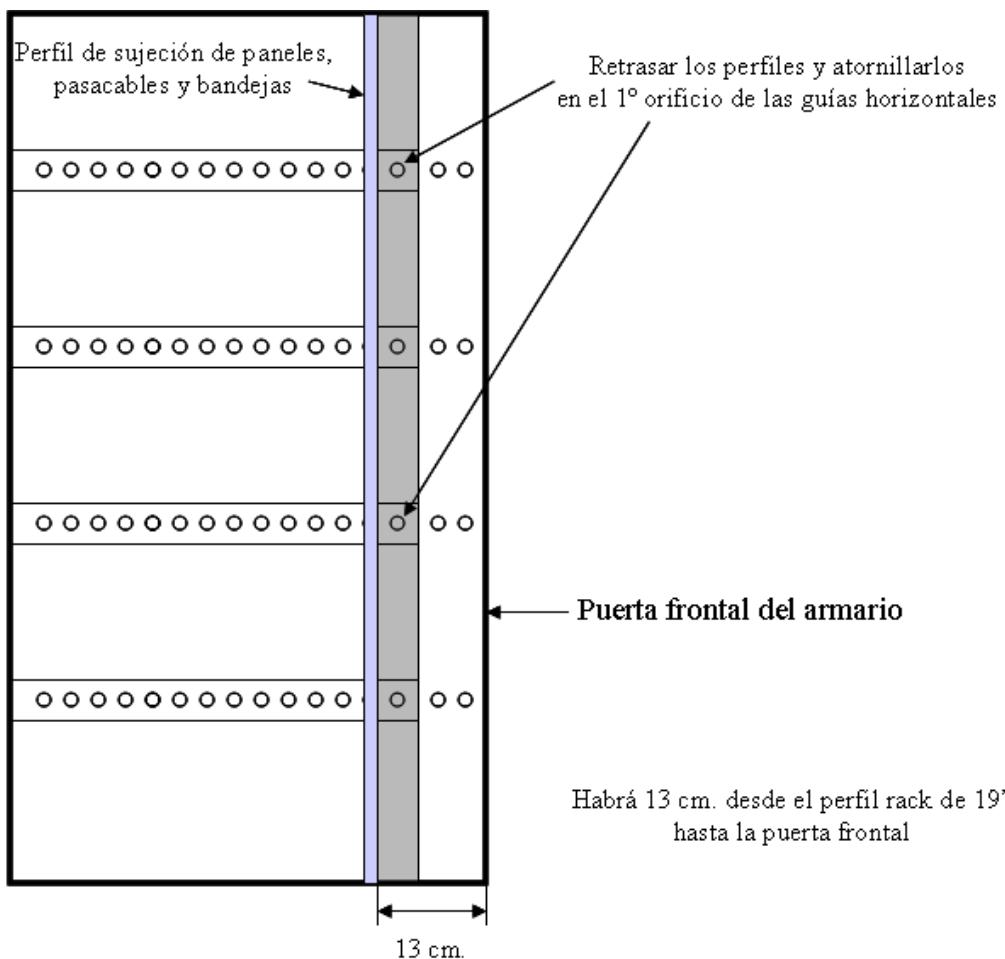
Alternativamente, en caso de existir dos armarios, se podrán plantear otros tipos de esquemas a solicitud de la UPV/EHU, como p. ej. destinar un armario exclusivamente para albergar la electrónica de red y bandeja de fibra óptica, realizándose el parcheo de latiguillos entre los dos armarios a través del lateral de unión entre ambos.

Los parcheos entre armarios se realizarán a través del hueco lateral adyacente entre los mismos, quitando la puerta lateral para facilitar la unión de los armarios.

A continuación se muestra el esquema de distribución orientativo de un armario de Planta constituido por dos Racks:



En todos los casos, los perfiles de los racks se atrasarán, de tal forma que existan 13 cm. de distancia entre el perfil de enrackar y la puerta.



La entrada de los cables en el armario se realizará a través de los orificios de la puerta trasera del armario, preferentemente por su parte inferior, debiéndose respetar en todo momento el radio mínimo de curvatura operativo, especificado por el fabricante.

Los cables se agruparán en mazos de 24 cables (los correspondientes a un panel de parcheo) y serán conducidos por el interior del armario sujetos a los perfiles laterales del armario o conducidos mediante bandeja vertical o similar, para que sean soportados de forma adecuada y se evite su desconexión de los paneles de parcheo al producirse movimientos del armario.

En la instalación se dejará un excedente de cableado en cada uno de los armarios de parcheo, con el fin de disponer de margen para el conexionado de los paneles y para movimiento de los armarios en un radio no inferior a 2 metros. La coca o sobrante de cable se situará en la pared situada tras el armario, sujetada con ganchos en forma de U o similar, que permitan situar el armario a una distancia mínima a la pared del fondo, respetándose en todo momento el radio mínimo de curvatura de los cables.

El chasis del armario se conectará a la toma de tierra en el punto de conexión destinado al efecto.

10.2.1 Paneles de parcheo de cableado horizontal

Las tomas de del panel de parcheo presentarán sus conectores con el código de colores según EIA/TIA-568B, que será el empleado como secuencia de codificación para ambos extremos del cable.

El destrenzado máximo de los extremos del cable para su inserción en el conector deberá ser el estipulado por el fabricante para el cumplimiento del canal de Clase E (cableado de categoría 6) o Clase EA (cableado de categoría 6A), según UNE-EN-50173.

La conexión de los pares del cable sobre la toma se realizará con herramienta de impacto adecuado que permita el desplazamiento de aislante, evitando que los hilos queden tensos y asegurando que el destrenzado sea el mínimo posible.

Los paneles de parcheo de telefonía y datos se etiquetarán con etiqueta adhesiva tipo Dymo o similar, identificando las tomas, en color negro, según la normativa de la UPV/EHU:

- Para tomas de datos: N° Caja + Letra

Ejemplo: 23A (se corresponde con la caja 23, toma de datos letra A).

Adicionalmente, para servicios específicos se añadirá delante o encima de la etiqueta una letra indicativa del servicio, en color rojo: W (WiFi), V (Videocámara), F (Central incendios), I (Central intrusión), D (Desfibrilador), A (Ascensor).

- *(Opcional) Para tomas de telefonía: Nº Caja + . (punto) +Dígito*

Ejemplo: 23.1 (se corresponde con la caja 23, toma de telefonía número 1)

Si un Distribuidor de Planta presta servicio a varias plantas, los paneles de parcheo del cableado horizontal se agruparán por plantas. En cualquier caso, la numeración de las cajas será única dentro del Distribuidor de Planta.

10.2.2 Paneles de fibra óptica

La manguera de 12 fibras multimodo se conectarán a la bandeja de fibra óptica y se identificará cada puerto con un número, así como con el número de bandeja y puerto que le corresponde en el Distribuidor de Edificio.

En instalaciones ya existentes se podrá reutilizar la manguera de fibra óptica, siempre y cuando se encuentre en perfecto estado y se instale sobre una bandeja de al menos 12 puertos de 1 UA, debiéndose contemplar el desconexión de la bandeja antigua y conexión de la fibra en la nueva. Este proceso se deberá realizar fuera del horario laboral del centro.

10.2.3 Paneles de parcheo para vertical de telefonía

La manguera de cable multipar se conectarán a los paneles de parcheo de telefonía empleando un par por cada RJ45 e insertando dicho par en los pines 4 y 5. La secuencia de inserción seguirá el código de colores estandarizado y deberá existir una correspondencia exacta entre los paneles de parcheo de cada extremo de la manguera.

En instalaciones ya existentes se podrá reutilizar la manguera de cable multipar, siempre y cuando se encuentre en perfecto estado, realizando el desconexión de la misma de los paneles antiguos, para su conexión en los nuevos paneles.

10.2.4 Guías pasacables horizontales

Cada panel de parcheo dispondrá de un pasacables horizontal de 1 U en su parte superior y otro en la inferior.

10.2.5 Guías pasacables verticales

El armario dispondrá de al menos 10 guías pasacables verticales, 5 en cada lateral, existiendo la misma separación entre una guía y las adyacentes.

10.2.6 Latiguillos de parcheo

Los latiguillos de parcheo tendrán una longitud que permita interconectar la toma del panel del parcheo al equipo de electrónica de red, o en su caso, al panel de manguera multipar de telefonía sin que se produzcan tensiones ni tirantez en el propio latiguillo. Se deberá tener en cuenta que la longitud máxima del latiguillo de parcheo que permite la norma UNE-EN 50173, es de 5 metros. Como regla general, se utilizarán latiguillos de parcheo de 2 metros.

Antes de iniciarse la instalación de los latiguillos se deberá haber planificado el encaminamiento de los mismos para minimizar la congestión de cables y facilitar la administración del parcheo.

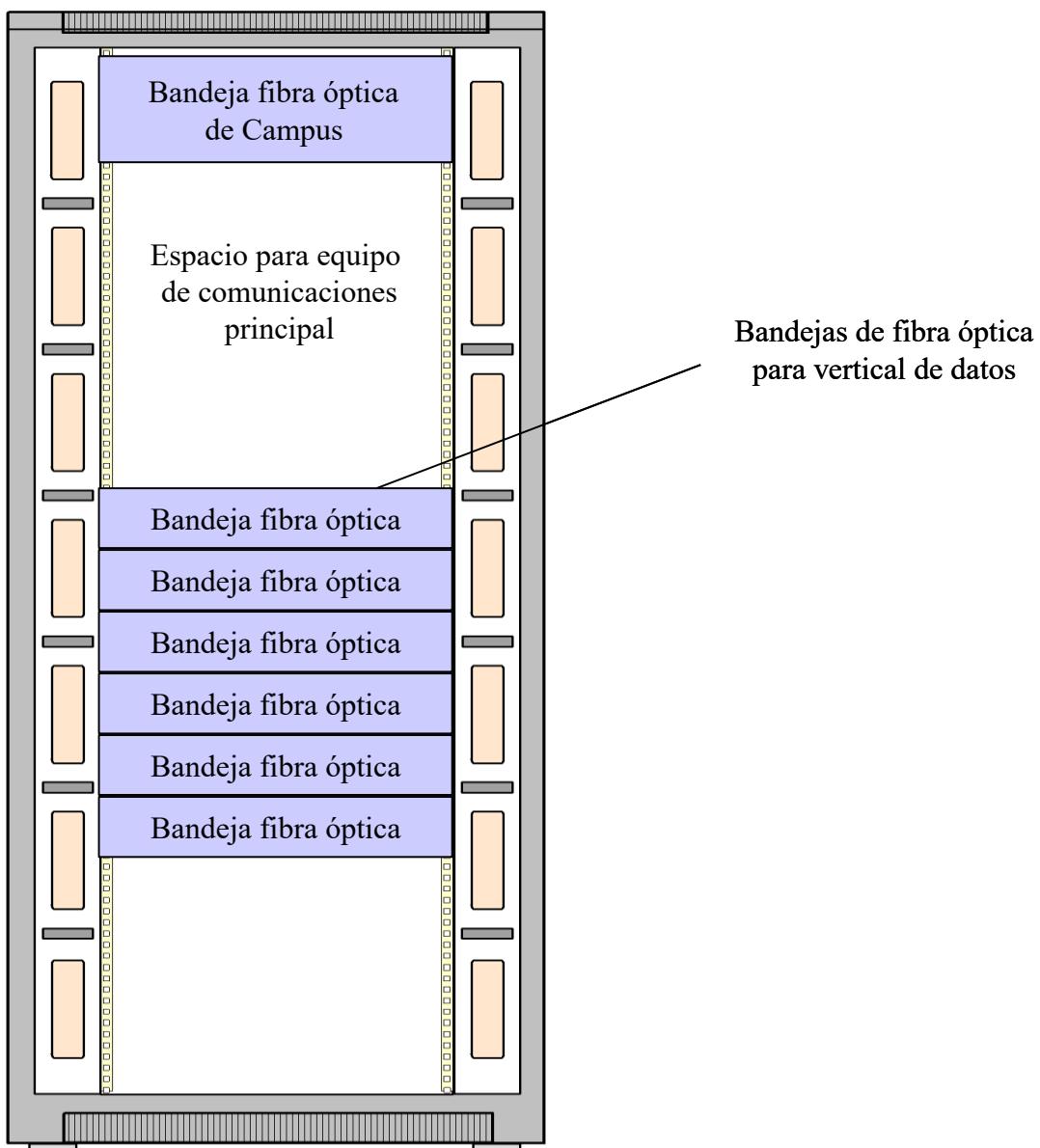
10.3.- Subsistema vertical

El cableado vertical de telefonía y datos unirán el Distribuidor de Edificio con los diferentes Distribuidores de Planta por el trayecto más corto posible y con el mínimo recorrido horizontal. No deberán existir uniones ni empalmes intermedios.

10.4.- Distribuidor de Edificio

La distribución orientativa de los diferentes componentes en cada armario de Edificio será de la siguiente manera:

- Armario Principal de Datos:



- El armario dispondrá de un kit de ventilación de techo, que no suponga ocupación de unidades de altura útiles del rack.
- En la parte superior se instalará la bandeja que albergará las 12 ó 16 fibras monomodo propias del subsistema de Campus.
- A continuación se definirá un espacio para el equipo de comunicaciones principal del edificio (prever mínimo 12 U).
- A continuación se instalarán las bandejas de fibra óptica de cada una de las verticales de datos.
- La regleta de enchufes schuko se instalará sobre el perfil posterior del armario, en posición vertical u horizontal, asegurando que sea visible y accesible en todo momento ya sea desde el frontal del armario o desde el lateral.

Todas las bandejas de fibra deberán disponer de una guía pasacables horizontal.

➤ Armario Principal de Telefonía:

- En la parte superior se instalarán los paneles de 50 puertos RJ45 de las mangueras del cableado vertical de telefonía procedente de los Distribuidores de Planta. *Opcionalmente, en edificios existentes con mangueras telefónicas antiguas, en la parte superior se instalarán los paneles PDS 110 de 100 pares de las mangueras del cableado vertical de telefonía.*
- En la parte inferior se instalarán los paneles de 50 puertos RJ45 de las mangueras del cableado troncal de telefonía del Campus o del Repartidor General de telefonía del Edificio. *Opcionalmente, en edificios existentes con mangueras telefónicas antiguas, en la parte inferior se instalarán los bloques de paneles PDS 110 de 100 pares de las mangueras del cableado troncal de telefonía del Campus, o bien, las procedentes del Repartidor General de telefonía del Edificio.*
- Los paneles de 50 puertos RJ45 deberán etiquetarse con Dymo o similar y los de tipo PDS 110 deberán disponer de un portaetiquetas para identificación de las mangueras y los pares.
- Por cada panel de 50 puertos RJ45 se deberá añadir un panel pasacables de 1 UA, mientras que los paneles de tipo PDS 110 deberán incorporar guías pasacables horizontales.

Cada armario deberá disponer como mínimo de 10 U libres para futuras ampliaciones. En caso contrario, se instalará un nuevo armario de las mismas características para conseguir al menos un 25% de capacidad libre.

10.5.- Canalizaciones interiores

10.5.1 Canalización en zonas comunes del edificio

En zonas comunes se instalará preferentemente bandejas con soportes de tipo horizontal anclado en tabique, de las características que especifique el fabricante, y teniendo en cuenta que la distancia máxima entre soportes no podrá ser superior a 1,5 metros, existiendo un mínimo de dos soportes por bandeja.

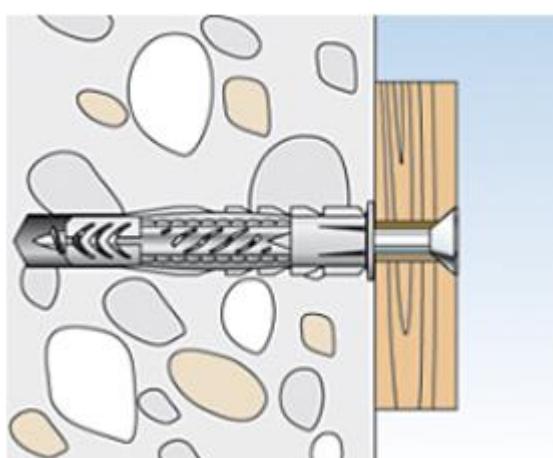
Alternativamente, se admite fijación a techo de hormigón mediante soporte vertical complementado con soporte horizontal para bandeja, realizándose la fijación con tornillos de acero inoxidable.

Los soportes a emplear y las distancias de separación a guardar entre soportes serán los recomendados por el fabricante, teniendo en cuenta el peso a soportar para una

ocupación del 100% del tramo de canalización considerado. Los soportes se fijarán al tabique o paramento con tacos y tornillos metálicos apropiados.

Los soportes deben soportar la carga máxima admisible de su bandeja en ensayo, según UNE-EN 61537, con coeficiente de seguridad de 1,7.

Se considera imprescindible para la fijación de las bandejas a techo o tabique el uso de tornillos y tacos adecuados que expansionen completamente en el interior del tabique, a fin de garantizar la sujeción de los soportes con el tabique. Para ello, se recomienda el uso de taco FISCHER UX 8x50 R K con reborde (ref. 90870) o similar (taco de expansión de diámetro 8 mm con reborde en la cabeza que evita que se hunda en el orificio practicado en el tabique y que sirve para paredes de obra macizas o huecas).



Se deberá evitar el uso de varillas roscadas debido a la dificultad que supone la posterior instalación del cableado.

Por encima de las bandejas deberá existir un espacio libre de 15 cm. como mínimo, para facilitar las tareas de instalación y mantenimiento.

Antes de realizar el tendido de bandejas se deberá comprobar por parte del instalador que la constitución física de los tabiques o el techo sobre los que se sustentarán o anclarán los soportes de las bandejas podrá soportar con plenas garantías el peso del cableado, suponiendo que la bandeja se ocupa al 100% de su capacidad. Tanto los soportes como las bandejas deberán instalarse perfectamente nivelados.

Las conducciones de cableado distribuidas por zonas comunes del edificio deberán estar separadas de las conducciones de otros servicios una **distancia mínima de 20 cm.** para evitar la posible influencia sobre el cable de las emisiones electromagnéticas de los cables eléctricos y de señalización, la humedad en caso de fugas de las conducciones de agua, el calor desprendido de las conducciones de calefacción, etc.

Estará totalmente prohibido utilizar canalizaciones eléctricas para el tendido de cableado de telecomunicación, así como utilizar canalizaciones de telecomunicaciones para el tendido de cable eléctrico.

Los cruces de las conducciones de cableado de telefonía/datos con las de cableado eléctrico se realizará de forma perpendicular, respetándose los 20 cm. de separación. Adicionalmente, los cables de telecomunicaciones deberán tener una separación mínima de 15 cm. respecto a fluorescentes, luminarias de neón, debido a las emisiones de radiofrecuencia de las mismas.

Por otra parte, se debe mantener alejados de los cables y tomas de telecomunicaciones, una distancia mínima de 50 cm. de otras fuentes de perturbación importantes como motores eléctricos, motores de ascensores, antenas de telecomunicaciones, etc.

Las bandejas emplearán los accesorios y complementos de unión, fijación y derivación (p. ej. curvas preformadas) correspondientes para conseguir un acabado de calidad.

Las uniones de los tramos rectos, derivaciones, esquinas, etc., de las bandejas se harán mediante una pieza de unión fijada con pasadores para absorber dilataciones, o con tornillos.

No se permite la manipulación del material cuando existan piezas específicas del fabricante para resolver la instalación.

Como alternativa al uso de bandejas, en zonas vistas se podrán emplear canaletas fijadas a pared y en zonas ocultas tubo blindado o tubo flexible corrugado grapado a forjado de techo y/o a pared.

En las zonas vistas se mantendrá la uniformidad de los tramos completos de canalización, es decir, no se deberán producir modificaciones del modelo de canalización (sección, color, etc.) a lo largo de todo el trayecto.

Los finales de canalización estarán cubiertos siempre con una tapa de final de tramo.

La nueva canalización a instalar, así como la reutilizada en instalaciones existentes dispondrán, una vez instalados los correspondientes cables UTP de categoría 6 o de categoría 6A, de al menos un 50% de capacidad útil libre en los tramos distribuidos por zonas comunes (p. ej. pasillos) y de al menos un 30% de capacidad útil libre en los tramos distribuidos en el interior de los locales. Si esta condición no se cumple deberá sustituirse el tramo de canalización afectado por una canalización de tamaño superior que permita cumplir el requisito anterior.

A efectos orientativos se muestran las capacidades de las canalizaciones troncales, en función del número de cables instalados:

Capacidad:	25% libre	50% libre	Máxima
------------	-----------	-----------	--------

Distancia entre soportes máximo 1,5 metros	Capacidades Cat. 6			Capacidades Cat. 6A		
	Nº cables para ampliación	Nº cables para capacidad sobrante	Nº cables máximo por capacidad	Nº cables para ampliación	Nº cables para capacidad sobrante	Nº cables máximo por capacidad
Bandeja perforada 60x75	49	32	64	32	21	42
Bandeja perforada 60x100	68	44	88	44	29	58
Bandeja perforada 60x150	104	68	135	68	44	89
Bandeja perforada 60x200	141	92	183	92	60	120
Bandeja perforada 60x300	212	138	275	139	90	181
Bandeja perforada 60x400	283	184	368	186	121	242
Bandeja perforada 100x200	239	155	310	157	102	203
Bandeja perforada 100x300	360	234	468	236	154	307
Bandeja perforada 100x400	484	315	629	318	206	413
Bandeja perforada 100x500	605	394	787	397	258	517
Bandeja perforada 100x600	730	475	950	479	312	623
Canal 40x90	37	24	48	24	16	32
Canal 60x110	64	42	83	42	27	55
Canal 60x150	88	57	114	58	37	75

En color rojo se muestra la capacidad máxima admisible, en color amarillo la capacidad que permitiría ampliar en un 30% la cantidad de cableado existente hasta completar la canalización, y en color verde el límite para cumplir el requisito de 50% de capacidad sobrante.

En el caso de utilizar tubo como medio de canalización en zonas comunes, se seguirá el mismo criterio de capacidad útil empleado para las bandejas y canales.

Los tubos distribuidos por falso techo serán de tipo flexible corrugado, mientras que los que discurren por zonas vistas serán de tipo rígido de PVC.

El tendido de los tubos se realizará mediante sujetaciones al techo de hormigón con los accesorios correspondientes prescritos por el fabricante, evitándose en todo momento que el tubo quede estrangulado o que existan tramos colgando, en el caso del tubo flexible corrugado. La distancia máxima de separación entre soportes será la especificada por el fabricante, considerando el tramo del tubo con un 100% de ocupación.

Los tramos de tubo deberán disponer de cajas de registro como máximo cada 12 metros, así como en cada derivación. Las cajas de registro se anclarán sobre techo o tabique, serán lo suficientemente grandes como para respetar el radio mínimo de

curvatura de los cables al ser instalado y deberán ser completamente accesibles a través de losetas o tapas de registro del falso techo.

El extremo del tubo se introducirá en la caja de registro y quedará encajado para que el cable quede protegido a lo largo de todo el trayecto.

Los tubos deberán emplear codos y curvas propios preformados, así como los elementos necesarios para el perfecto acabado de la instalación.

Las cajas de registro se etiquetarán de la siguiente forma: Nº Distribuidor Planta – Número correlativo. Las cajas tendrán un número único por Distribuidor de Planta.

Los tubos se señalizarán en el extremo opuesto de la caja de derivación con el número de la caja a la que pertenecen.

10.5.2 Canalización en el interior de locales

Desde las bandejas se accederá a los locales practicando un orificio en pared (en una zona próxima a la esquina del local más cercana a la caja de tomas), realizándose la entrada con canaleta o tubo de dimensiones adecuadas.

El orificio practicado deberá ser convenientemente arreglado con los materiales de obra necesarios (cemento, yeso, pintura, etc.) y se deberá evitar que los residuos o polvo generado al practicar o arreglar los orificios caigan sobre mobiliario, material informático, alfombras, etc.

En el interior de los locales se utilizarán preferentemente canaletas, que realizarán un tendido vertical por las aristas (esquinas) de las paredes hasta el rodapié, realizándose un tendido horizontal hasta la caja de usuario a situar próxima a la mesa del usuario.

Las canaletas emplearán los elementos de soporte y fijación a pared especificados por el fabricante, así como los puentes de sujeción de cables, tabique separador y otros accesorios propios del modelo de canaleta. También se deberán utilizar los elementos propios de derivación, curvas preformadas, uniones, esquinas, tapas de ajuste, etc. correspondientes al modelo de canaleta utilizado, evitándose en todo momento que los cables sean vistos.

El montaje de las canaletas se realizará según las instrucciones del fabricante, fijadas directamente a la pared, incorporando la tapa adecuada para las dimensiones de la canaleta. Las canaletas se instalarán perfectamente niveladas, sin deformaciones ni alabeos.

Para la instalación de las canaletas se empleará el tajo ref. 25106 de diámetro 6 mm, mientras que para molduras se empleará el tajo para molduras ref. 25104 de diámetro 4 mm.

La caja de usuario se ajustará perfectamente a la canaleta o al tubo rígido de PVC evitándose la separación entre ambos elementos.

Se evitará en lo posible, desplegar canalizaciones a través de tabiques de separación de locales, ya que los mismos pueden ser modificados al realizar nuevas distribuciones de locales, o bien, una eventual incidencia en un punto del trayecto de la canalización podría afectar a los cables del resto de locales que atiende la canaleta.

El tendido de canaleta se efectuará preferentemente sobre paredes maestras, evitándose en la medida de lo posible tabiques susceptibles de modificación y paredes de tipo mampara desmontable o similar.

Cuando sea preciso tender cableado sobre suelo, éste se canalizará por medio de canaleta de media caña o molduras de suficiente resistencia.

Las canaletas deberán disponer de tabique separador para separar cable eléctrico del cable de telecomunicaciones, destinándose el compartimiento inferior para el cable eléctrico y el superior para el cableado de datos. En estos casos, se permitirá el tendido de cableado eléctrico por la misma canaleta de telecomunicaciones, siempre y cuando el recorrido en paralelo no supere los 15 metros. Para distancias superiores, el cableado eléctrico deberá estar apantallado.

Los finales de canalización estarán cubiertos siempre con una tapa de final de tramo.

Las capacidades de las canaletas y molduras de los locales, se muestran en la siguiente tabla, en función del número de cables instalados:

Capacidad:	25% libre	30% libre	Máxima
------------	-----------	-----------	--------

Descripción	Capacidades Cat. 6			Canal con compartimento			Capacidades Cat. 6A			Canal con compartimento		
	10	9	13	5	4	6	7	6	9	3	3	4
Moldura 20x50	10	9	13	5	4	6	7	6	9	3	3	4
Canal 40x60	21	19	27	9	9	12	13	12	18	6	6	8
Canal 40x90	37	34	48	18	16	23	24	22	32	12	11	15
Canal 60x110	64	58	83	30	28	40	42	38	55	20	18	26
Canal 60x150	88	80	114	42	38	55	58	52	75	28	25	36

En color rojo se muestra la capacidad máxima admisible, en color amarillo la capacidad que permitiría ampliar en un 30% la cantidad de cableado existente hasta completar la canalización, y en color verde el límite para cumplir el requisito de 30% de capacidad sobrante.

Las tapas de las canalizaciones serán montadas una vez finalizado el tendido de cableado por las mismas. No obstante, en aquellos casos en los que durante el proceso de instalación el cableado pueda ser fácilmente accesible, entorpezca el acceso a locales o presente un tramo largo (más de 2 metros de cable) fuera de la canalización, deberá ser convenientemente colocar el cable en el interior de la canalización y ésta será tapada en los tramos afectados por éstas u otras incidencias.

En el caso de utilizar tubo como medio de canalización en locales, se seguirá el mismo criterio de capacidad útil empleado para las canales y molduras.

En zonas vistas se utilizará tubo rígido de PVC, que se tenderá por el techo de forma paralela a las paredes laterales del local, mientras que por las paredes se tenderá de forma perpendicular al suelo.

Los tramos de tubo deberán disponer de cajas de registro como máximo cada 12 metros, así como en cada derivación.

Los tubos deberán emplear codos y curvas propios preformados, así como los elementos necesarios para el perfecto acabado de la instalación.

En caso de disponer los locales de techo falso registrable y/o con paredes de pladur, se podrá realizar la instalación mediante tubo flexible corrugado reforzado de PVC (tipo forroplast) por techo y empotrado en pared, con tiradas únicas y directas desde la bandeja del pasillo hasta la caja de usuario empotrada en pared. Se utilizarán siempre 2 tubos flexibles forroplast por caja de usuario: un tubo de al menos 32 mm. de diámetro para el cableado de datos y otro tubo de al menos 20 mm. de diámetro para el cableado eléctrico.

La instalación de la canalización interior del local se completará totalmente, con sus remates correspondientes, pasantes, material de instalación, etc.

La instalación se realizará con el máximo esmero en cuanto a la colocación y acabado de la misma, no dañando los enseres y equipamiento de los locales y espacios donde se ejecute la obra. Cualquier deterioro que se produzca en los enseres y equipamiento mencionados, correrá con cargo del instalador.

10.6.- Acondicionamiento de pasos en forjado y tabiques

10.6.1 Pasos en forjado

El tendido de cableado entre las diferentes plantas deberá efectuarse preferentemente a través de los patinillos preparados al efecto para la instalación de telecomunicaciones.

Los cables a tender a través de patinillos se alojarán en bandejas aislantes de dimensiones adecuadas, soportadas sobre pared, y que contarán con su tapa correspondiente para proteger adecuadamente los cables.

En caso de no existir dichos patinillos, o estar saturados, el instalador deberá efectuar los pasos en el forjado necesarios para la distribución del cableado del subsistema vertical entre plantas desde los Distribuidores de Planta, hasta la planta en la que se sitúe el Distribuidor de Edificio. Estos pasos en el forjado se deberán realizar junto a paredes interiores del edificio, y a ser posible aprovechando esquinas y evitando que afecten a vigas o pilares del edificio. Así mismo, se procurará que dichos pasos sean por zonas comunes, para evitar afectar a locales del edificio.

Los cables a tender a través de estas verticales o pasos de forjado se alojarán en tubos de acero de dimensiones adecuadas o canaleta metálica adosada a la pared mediante remaches o tornillos de acero, con el objeto de proteger adecuadamente los cables.

Antes de efectuar un paso de forjado, el instalador deberá contar con el permiso y aprobación por parte de la UPV/EHU para la ejecución del paso de forjado propuesto. Los orificios de paso de forjado en techo y suelo deberán perfectamente cubiertos por los tubos, canaleta metálica o bandeja aislante, según el caso.

10.6.2 Pasos en tabique

El tendido del cableado horizontal desde las canalizaciones distribuidas por pasillos y/o zonas comunes hasta el interior de los locales se efectuarán a través de pasos en el tabique o pared colindante con el pasillo. Estos pasos se realizarán próximos a la esquina del local más próxima a la ubicación de la caja de tomas de usuario y serán de las dimensiones adecuadas para el paso de los cables correspondientes, empleándose como elemento de unión entre la canalización troncal y el tabique una canaleta o tubo de dimensiones adecuados, que ocupen completamente el orificio practicado.

10.7.- Subsistema de Campus

El cableado de campus se realizará, salvo casos concretos y muy justificados, de una sola tirada entre el Distribuidor de Campus y cada Distribuidor de Edificio estando completamente prohibido el uso de empalmes o dispositivos intermedios.

El cableado exterior se distribuirá a través de canalizaciones subterráneas. El tendido aéreo sólo podrá usarse en ocasiones muy justificadas.

El cableado por canalizaciones exteriores y en zonas de alto riesgo (p.ej. sótanos), deberá estar protegido contra roedores y agentes exteriores físicos y eléctricos, dotándoles de una cubierta adecuada.

Los cables deberán ir canalizados en tubos de PVC de 125 mm. de diámetro, dejando uno o varios tubos vacíos para posteriores ampliaciones.

Se construirán arquetas como máximo cada 50 metros en tramos rectos por zonas ajardinadas y cada 25 metros como máximo en zonas de pavimento. Así mismo, se instalará una arqueta cada vez que se produzca una derivación y en las proximidades del acceso a los edificios (a menos de 1 metro de la fachada).

10.8.- Distribuidor de Campus

Existirán al menos un armario para el Distribuidor de Campus:

➤ Armario General de Datos:

- Albergará las bandejas de fibras ópticas en las que se conectan las mangueras de fibra óptica monomodo empleadas para la interconexión con los Distribuidores de Edificio del Campus.
- Dispondrá las bandejas de fibras para interconexión con los equipos de telecomunicaciones del Operador Público y otras redes.
- Existirá un espacio destinado a los equipos de telecomunicaciones de acceso a la Red Pública y a la Red Privada.

➤ Armario General de Telefonía (opcional):

- *Estará constituido por el propio Repartidor General del Campus, del que partirán todas las mangueras de cable multipar hasta los Distribuidores de cada edificio del Campus. Físicamente será un repartidor mural de barras verticales anclado en pared y dotado de regletas de tipo IDC de corte y prueba.*

La distribución de estos armarios de cableado del Distribuidor de Campus se diseñará específicamente en cada caso.

También existirán otros armarios para el albergue de equipos de telecomunicaciones y servidores corporativos. Los requisitos y especificaciones de instalación de los armarios de equipos de telecomunicaciones deberán ser objeto de un estudio específico, en función de los requisitos que establezcan los diferentes fabricantes de los equipos.

Como condiciones generales de instalación, todos los armarios deberán conectarse a toma de tierra inferior a 5 ohmios y todo el cableado de interconexión entre armarios se distribuirá a través del falso suelo y del falso techo.

10.9.- Canalizaciones exteriores

10.9.1 Canalización subterránea

Las excavaciones para las zanjas y las arquetas se realizarán a cielo abierto, tanto para zonas ajardinadas como para pavimento, empleándose para ello los medios mecánicos adecuados y realizando la canalización con cierta precaución para evitar dañar posibles canalizaciones de otros servicios existentes a lo largo del trayecto.

La zanja tendrá a lo largo de todo el trayecto la profundidad y anchura adecuada en función del número de niveles y tubos de PVC de 125 mm. diámetro a instalar.

Los tubos de PVC serán instalados y enterrados en prisma de hormigón HM-30 o superior. Cuando la canalización discorra por terreno de tránsito se reforzará con 30 cm. de hormigón en la parte superior dispuesta bajo el pavimento.

Una vez finalizado el proceso de instalación, se cerrará la zanja y se restituirá la superficie con los materiales adecuados: asfalto para carreteras, baldosas de acera, tierra en zonas ajardinadas, etc.

Se comprobará el perfecto estado de la canalización y que los tubos no han sufrido aplastamiento, ni están obstruidos, mediante el empleo de mandril de alineación. En caso de detectarse obstrucción de algún conducto, se abrirá una cata de obra civil para reparar la obstrucción, empleando la técnica y materiales adecuados para que la canalización quede libre y protegida.

Se deberá dejar instalada una cuerda a lo largo de cada tubo de la canalización para utilizarla como guía de cables.

Las mangueras de cable multipar y fibra óptica se instalarán dejando cierto excedente de cable (aprox. 3 metros) en cada arqueta y al menos 10 metros en los extremos y en una de las arquetas intermedias.

Los tubos serán sellados con aislante TDUX para evitar la entrada de agua y en aquellos tubos que estén vacíos se colocará un tapón de cierre del tubo.

10.9.2 Arquetas de registro

El suelo de la canalización donde se alojará la arqueta, dispondrá de una base lisa de hormigón de 10 cm. de espesor sobre la que se sustentará la nueva arqueta. En el fondo de la arqueta se deberá practicar un sumidero de 20 cm. de diámetro y 25 cm. de profundidad para evacuación de agua de lluvia.

Las arquetas deberán quedar limpias de escombros y saneadas.

El marco y tapa metálica de cada arqueta quedará a ras de suelo (cota cero). La caja para soporte de la tapa deberá llevar ladrillo macizo para permitir eventuales modificaciones de la altura de la tapa sin excesiva obra.

10.10.- Normativa de etiquetado

El etiquetado e identificación de los diferentes elementos de la instalación seguirá la siguiente normativa:

➤ Distribuidor de Planta:

Los Distribuidores de Planta se identificarán con un código correspondiente a la planta, como p. ej. S1 (sótano 1), EP (entreplanta), 3 (planta 3^a), etc. y un dígito correspondiente al número de armario dentro de la planta.

Ejemplo: el armario 2 de la planta 4^a se codificará como 42

Si el Distribuidor de Planta estuviese compuesto por varios armarios de parcheo, entonces a cada armario se le añadiría una letra, nombrándose de izquierda a derecha: 42A, 42B, 42C, etc.

➤ Cableado del subsistema vertical:

Las mangueras del subsistema vertical se identificarán con un código para identificar el tipo de servicio (VD = Vertical de Datos; VT = Vertical de Telefonía), otro código para identificar el número de armario al que se conectan, y por último entre paréntesis, el código asociado al primer y último par de la manguera.

Ejemplo: suponiendo que el Distribuidor de Planta es el 42 y se instalan 3 mangueras de cable multipar (dos de 100 pares y una de 50 pares) y 4 mangueras (dos de 12 fibras multimodo y dos de 6 fibras), la codificación sería la siguiente:

VT-42 (1-100); VT-42 (101-200); VT-4.2 (201-250)

VD-42 (1-12); VD-42 (13-24); VD-42 (25-30); VD-42 (31-36)

Con este tipo de codificación se conoce cuántos pares tiene en total cada vertical de fibra y cobre, los pares correspondientes a cada manguera y el orden de instalación (se identifican por el último par).

➤ Cajas de usuario:

Cada caja se identificará con el número de Distribuidor de Planta al que pertenece y con un número único y correlativo, de entre todas las cajas que disponen servicio desde un mismo Distribuidor de Planta.

Ejemplo: la caja número 38 perteneciente al Distribuidor de Planta 11 se codificará como: 11-38



A la caja se le añade una pegatina amarilla que indica la categoría de los cables instalados, p.ej. 6, significa Categoría 6.

La numeración de las cajas se asignará de forma ordenada a partir del plano de planta, comenzando en la esquina superior izquierda y considerando el plano recorrido de izquierda a derecha y hacia abajo.

➤ Tomas de usuario:

Las tomas se identificarán con el número de caja, así como un dígito o letra dependiendo del servicio que prestan:

- Las tomas de datos se identificarán mediante letras: A, B, C, etc.
- *Opcionalmente, sólo en edificios existentes, las tomas de telefonía se identificarán mediante números: 1, 2, 3, etc.*

Ejemplo: suponiendo que la caja 38 dispone de 4 tomas de datos y 2 de telefonía, la codificación de cada conector en la caja sería respectivamente: A, B, C y D para datos y 1 y 2 para telefonía ([ver imagen de caja de usuario](#)).

Adicionalmente, se añade a cada toma de datos una pegatina verde con el símbolo de ordenador, y a cada toma de telefonía una pegatina azul con el símbolo de teléfono.

➤ Cableado horizontal:

Seguirá la misma nomenclatura que la toma de datos (Nº Caja + Letra) o que la toma de telefonía (Nº Caja + . (punto) + Dígito) a la que presta servicio, rotulándolo en el cada extremo con rotulador indeleble.

Ejemplo: suponiendo que la caja 38 dispone de 4 tomas de datos y 2 de telefonía, la codificación de cada cable de datos en el extremo sería respectivamente: 38A, 38B, 38C y 38D para los cables datos y 38.1 y 38.2 para los cables de telefonía.

Nota: en los nuevos edificios todas las tomas se considerarán como tomas de datos.

➤ Paneles de parcheo:

Los paneles de parcheo destinados a datos y a telefonía son diferentes, por lo que en el panel de datos se representarán como Nº Caja + Letra, mientras que en el caso de existir paneles exclusivos de telefonía sus tomas se representarán como Nº Caja + . (punto) + Dígito.

- Ejemplo: en el Rack 11, las tomas de datos de la caja 38 se parchearán en el panel de datos como 38A, 38B, 38C y 38D.
- *(Opcionalmente) Ejemplo: en el Rack 11, las tomas de telefonía de la caja 38 se parchearán en el panel de telefonía como 38.1 y 38.2.*

La numeración en los paneles, y por tanto la inserción de los cables, será de izquierda a derecha de forma correlativa.

➤ Cajas de registro:

Las cajas tendrán un número único por Distribuidor de Planta y se numerarán de forma secuencial comenzando por la más próxima al Distribuidor de Planta.

Las cajas de registro se etiquetarán de la siguiente forma:

Nº Distribuidor Planta – Número correlativo.

Ejemplo: la caja de registro 7 perteneciente al distribuidor 42, se codificará como R42-7

10.11.- Certificación de la instalación

Todos los enlaces instalados de cableado horizontal serán certificados de acuerdo a los procedimientos descritos en la norma UNE-EN 50346 con el aparato de medida homologado y calibrado al efecto (p. ej. aparato de certificación Fluke DSP-4000 o similar), debiéndose presentar el modelo de equipo y su fecha de última calibración.

La certificación medirá para cada enlace los valores de todos los parámetros especificados por la norma UNE-EN 50173 para la Clase E (cableado de Categoría 6) o para la Clase EA (cableado de Categoría 6A), debiendo reflejarse en la medición si se cumple o no cumple (Pasa/No Pasa), y en caso de no cumplirse, deberá especificarse el incumplimiento y repararse el enlace antes de la entrega de la infraestructura.

La información de certificación se entregará en formato electrónico, conjuntamente con la aplicación de visualización de las certificaciones.

Cada enlace certificado estará etiquetado con el número de toma (Nº armario – Caja – Letra o Dígito de la toma).

La aceptación de la infraestructura estará condicionada al cumplimiento de la Clase E (cableado de Categoría 6) o de la Clase EA (cableado de Categoría 6A), por parte de todos los enlaces.

Adicionalmente, se deberán realizar todas las pruebas, comprobaciones y depuraciones necesarias de funcionamiento de la infraestructura de cableado en su totalidad, antes de la puesta en servicio a nivel de usuario.

En el caso de las fibras ópticas, se realizará la certificación de los hilos de fibra óptica extremo a extremo, obteniendo medidas de atenuación y reflectometrías OTDR en las diferentes ventanas de trabajo de las fibras ópticas.

10.12.- Puesta en marcha de la instalación

En caso de que lo indique la UPV/EHU, el instalador se encargará de realizar los parcheos necesarios en los Distribuidores de Planta y de Edificio para proporcionar el servicio de datos a las tomas de usuario correspondientes.

- El servicio de datos se proporcionará mediante la interconexión de latiguillos de parcheo entre las tomas RJ45 del panel horizontal de datos de cada usuario con los puertos de los equipos de electrónica de red correspondientes, prestando especial atención en realizar la conexión sobre los puertos destinados a la VLAN a la que pertenezca el usuario, o bien, al puerto concreto definido para el usuario dentro de un equipo de electrónica de red.

El tendido de los latiguillos de parcheo deberá efectuarse de forma ordenada y organizada a través de las guías pasacables horizontales y verticales correspondientes.

En sustituciones de cableado, y siempre y cuando sea reaprovechable, se debería efectuar previamente el traspaso de la manguera de fibra óptica multimodo existente al panel de fibra del nuevo armario, para constituir la vertical de datos del Distribuidor de Planta.

- *Opcionalmente, sólo en edificios existentes, el servicio de telefonía se proporcionará mediante la interconexión de latiguillos de parcheo entre las tomas RJ45 del panel horizontal de telefonía de cada usuario con las tomas del panel de la vertical de telefonía, prestando especial atención en realizar la conexión sobre la toma que proporciona la extensión telefónica correspondiente al usuario.*

Se considera necesario para evitar fallos de conexión que el instalador haya recopilado previamente la relación de extensión – toma de telefonía antigua y la correspondencia entre toma de telefonía antigua y toma de telefonía nueva, en caso de haberse efectuado un nuevo etiquetado de las cajas y tomas. Este listado se deberá entregar a la UPV/EHU en formato Excel o similar, con al menos dos días de antelación al proceso de puesta en marcha.

El proceso de puesta en marcha o de migración de servicios, en caso de sustitución del cableado, se realizará en la fecha y horario que defina la UPV/EHU, pudiendo realizarse esta actividad fuera del horario laboral.

10.13.- Condiciones adicionales de la instalación

Las tareas de instalación deberán ser realizadas únicamente por empresas autorizadas y homologadas expresamente por el fabricante de cableado, siendo este último el que expida el correspondiente Certificado de Garantía.

Se aportarán por parte de la empresa instaladora todos los materiales y accesorios de instalación necesarios para la completa finalización de la infraestructura de telecomunicaciones "llave en mano", es decir, perfectamente operativa y funcionando. La ejecución de la instalación deberá realizarse teniendo en cuenta la operativa de funcionamiento del edificio, debiéndose asumir por parte del instalador la posibilidad de realizar trabajos fuera de su horario normal a fin de minimizar las perturbaciones sobre la actividad docente, investigadora y administrativa de los centros de la UPV/EHU.

Toda la canalización que se instale será señalizada debidamente con pegatinas que suministrará la UPV/EHU, en las que se encuentra rotulado el epígrafe "RED DE TELEFONÍA/DATOS - TELEFONO ETA DATU SAREA".

Adicionalmente, las cajas de usuario deberán disponer de las pegatinas identificativas de la categoría 6, o en su caso, categoría 6A, y las tomas se identificarán con pegatinas de datos (ordenador) y servicio de telefonía (teléfono) y sus categorías correspondientes. Estas pegatinas serán entregadas por la UPV/EHU al instalador para que las coloque en las cajas correspondientes.

Se contemplarán las ayudas de albañilería y remates de obra necesarios para el perfecto acabado de la instalación en consonancia con la estética del área afectada, como p. ej. relleno de orificios con cemento, yeso o similar, alisado de superficies, pintado de la porción de superficie afectada con el mismo color del área circundante, reposición de piezas estropeadas en el montaje (losetas de falso techo registrable, escayolas, tapado de orificios de falso techo no registrable, etc.).

Se deberá cuidar que las áreas afectadas por las instalaciones queden limpias de restos de materiales, marcas de herramientas, huellas, etc., quedando todas las dependencias en perfectas condiciones.

En el caso de instalaciones destinadas a la sustitución de la infraestructura de cableado y canalizaciones existente, una vez realizada la nueva instalación, el instalador procederá a desmontar y retirar los elementos de cableado, canalización y el resto de materiales no reutilizados, retirando todo el material fuera del edificio.

Los materiales inservibles serán retirados y depositados por parte del instalador en una instalación de reciclaje “Garbigune”, sin suponer coste alguno adicional para la UPV/EHU.

La empresa instaladora se encargará de realizar, de forma coordinada con el centro, los movimientos de mobiliario y elementos necesarios para acceder a las canalizaciones, cajas de usuario, etc., debiéndose recolocar los elementos en su posición inicial, una vez finalizada la instalación, o bien antes, en caso de solicitarlo el centro correspondiente.

En la ejecución de los trabajos de instalación se deberá procurar no dañar otras instalaciones próximas y enseres existentes. En caso de desperfectos en las instalaciones se realizarán deducciones en el abono de la factura para afrontar la reparación de los daños propios o a terceros. Así mismo, el instalador acreditará tener asegurada la responsabilidad civil en que pudiera incurrir por razón de la ejecución de las instalaciones por un importe no inferior a 100.000 € por siniestro.

La empresa instaladora quedará obligada al cumplimiento de los plazos y horarios que establezca la UPV/EHU para la ejecución, comprobación y puesta en servicio de la infraestructura de telecomunicaciones.

El instalador deberá cumplir y hallarse al corriente de las obligaciones que como empresa le incumbe en materia fiscal, laboral, de la Seguridad Social y de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales.

11.- PLAN DE IMPLANTACIÓN

La instalación de la infraestructura de cableado estructurado por parte de la empresa adjudicataria se desarrollará según las siguientes fases orientativas:

1. Replanteo previo de la instalación con el Área de Infraestructuras y Servicios de Telecomunicaciones de la UPV/EHU.
2. Elaboración del Proyecto Técnico
3. Suministro de materiales
4. Instalación y acondicionado del Distribuidor de Edificio y los Distribuidores de Planta
5. Instalación de canalización vertical y canalización horizontal de zonas comunes.
6. Instalación de cableado troncal vertical
7. Tendido del cableado horizontal hasta los accesos a los locales

8. Instalación de canalización interior en los locales
9. Instalación de cableado horizontal en las cajas de telecomunicaciones, terminados en los conectores RJ45 hembra
10. Instalación de paneles de parcheo y conexión del cableado horizontal en los mismos
11. Certificación de los enlaces y canales de Clase E (cableado categoría 6) o de Clase EA (cableado de categoría 6A) según normativa vigente.
12. Terminación del cableado vertical de datos en los paneles de fibra óptica.
13. Medidas de atenuación y reflectometrías OTR de los de fibra óptica, según normativa vigente.
14. Terminación del cableado vertical de telefonía en los paneles de la troncal de telefonía correspondientes.
15. Comprobación del cableado vertical de telefonía mediante timbrado de pares.
16. Etiquetado de la instalación completa.
17. Puesta en marcha o migración de servicios a la nueva instalación:
 - a. Parcheo de los conectores de fibra con la electrónica de red
 - b. Parcheo de tomas de datos a la electrónica de red
 - c. Parcheo de tomas de telefonía a los paneles de la vertical de telefonía
18. Instalación de los latiguillos en los puestos de usuario.
19. Retirada de materiales antiguos de cableados, cajas, canalizaciones, armarios, etc.
20. Elaboración de la documentación de fin de proyecto.
21. Entrega de documentación de fin de obra.

En función del alcance de la instalación, la empresa instaladora podrá añadir o modificar las fases de implantación.

12.- PROYECTO TÉCNICO-ECONÓMICO

En primer lugar, antes de iniciarse la instalación de la infraestructura de cableado, la empresa instaladora deberá analizar las condiciones del edificio y elaborar un Proyecto Técnico-Económico en el que se detallen los siguientes aspectos:

1. Diseño detallado de la infraestructura de cableado, según las condiciones especificadas en este Pliego Genérico, incluidos los planos de la infraestructura a implantar en el edificio, topologías del subsistema vertical y de campus, los

espacios definidos para los Distribuidores, los esquemas de ocupación de los armarios, dimensionado de cajas y tomas de usuario, estudio de cobertura WiFi sobre plano (opcional), cantidades y tipos de cables en cada tramo de canalización, porcentaje de espacio libre en los diferentes tramos de canalización, instalación eléctrica para los Distribuidores, etc.

2. Alcance del suministro de materiales y servicios a emplear para la completa implantación de la infraestructura de cableado.
3. Descripción detallada de los materiales, con sus especificaciones funcionales y características técnicas, subrayando expresamente el cumplimiento de las especificaciones técnicas.
4. Planos de la instalación, en los que se especificarán la ubicación de los armarios de parcheo, la ubicación e identificación de las cajas y tomas de usuario, ubicación de las antenas WiFi (opcional), así como el trazado de las canalizaciones para el tendido del nuevo cableado.
5. Plan de implantación de la infraestructura de telecomunicaciones.
6. Gestión del Proyecto, indicándose el Director de Proyecto, sus atribuciones y las actividades de gestión a desempeñar.
7. Documentación de fin de proyecto a entregar.
8. Garantía y soporte post-venta.
9. Solvencia técnica de la empresa instaladora.
10. Plan de Seguridad y Salud (Coordinación de Actividades Empresariales), especificando las zonas de riesgo e indicando los medios auxiliares a emplear en dichas zonas, p. ej. máquina elevadora o andamio para trabajos en altura, etc.
11. Presupuesto detallado de la infraestructura, basada en el alcance del suministro y especificando las cantidades, el precio unitario de las diferentes partidas y el importe del Proyecto en su conjunto.

En caso de existir variaciones, discrepancias, deficiencias y/o mejoras respecto a las especificaciones del Pliego Genérico, se deberá reflejar expresamente en un capítulo independiente, para su replanteo previo por parte del Área de Infraestructuras y Servicios de Telecomunicaciones de la UPV/EHU.

12.1.- Diseño de la infraestructura de cableado

El diseño de la infraestructura de cableado se realizará de acuerdo a las Especificaciones de Diseño indicadas en el presente Pliego Genérico.

Se deberá describir la infraestructura de telecomunicaciones a implantar dividida por plantas o áreas del edificio, detallando al menos los siguientes aspectos:

- Descripción general de la solución
- Criterios de diseño de la solución
- Esquemas topológicos del subsistema vertical y de Campus
- Espacios definidos para los Distribuidores
- Esquemas de ocupación de los armarios, con indicación expresa del número de Us ocupadas y disponibles en cada armario, así como el reparto de Us entre los diferentes componentes dentro de cada armario: subsistema vertical de datos, subsistema vertical de telefonía, subsistema horizontal de datos, subsistema horizontal de telefonía, espacio para equipamiento de electrónica de red, etc.
- Canalizaciones a emplear en cada trayecto, cantidades y tipos de cables en cada tramo de canalización y porcentaje de capacidad libre en los diferentes tramos de canalización.
- Estudio de cobertura sobre plano con la ubicación orientativa de las antenas WiFi (en caso de encargárselo la UPV/EHU).
- Instalación eléctrica para los Distribuidores desde cuadro de SAI del edificio y esquemas unifilares.
- En caso de ser aplicable, listado detallado de los tramos de canalización y cajas de usuario existentes que se reutilizarán.
- Resumen de elementos totales a implantar: número de armarios, número de cajas de usuarios, número y tipo de tomas de telecomunicaciones, etc.
- En caso de ser aplicable, descripción de la obra civil asociada a canalizaciones exteriores.
- Otras consideraciones de interés.

12.2.- Alcance del suministro de materiales y servicios

El alcance del suministro de materiales y servicios mostrará en forma de tabla los elementos y unidades de obra a emplear para la completa implantación de la infraestructura de cableado.

12.3.- Descripción y características de los materiales

Se incluirá la descripción detallada de los materiales, con sus especificaciones funcionales y características técnicas, subrayando expresamente el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

Como Anexo a la documentación se añadirán los catálogos de los productos ofrecidos.

12.4.- Planos de la instalación

En los planos constructivos del edificio se dibujará la ubicación de los armarios de Planta y de Edificio, la ubicación e identificación de las cajas (número de caja dentro del armario) y tomas de usuario (número de tomas de datos y número de tomas de telefonía) en cada caja, ubicación de las antenas WiFi, así como las canalizaciones para el tendido del nuevo cableado.

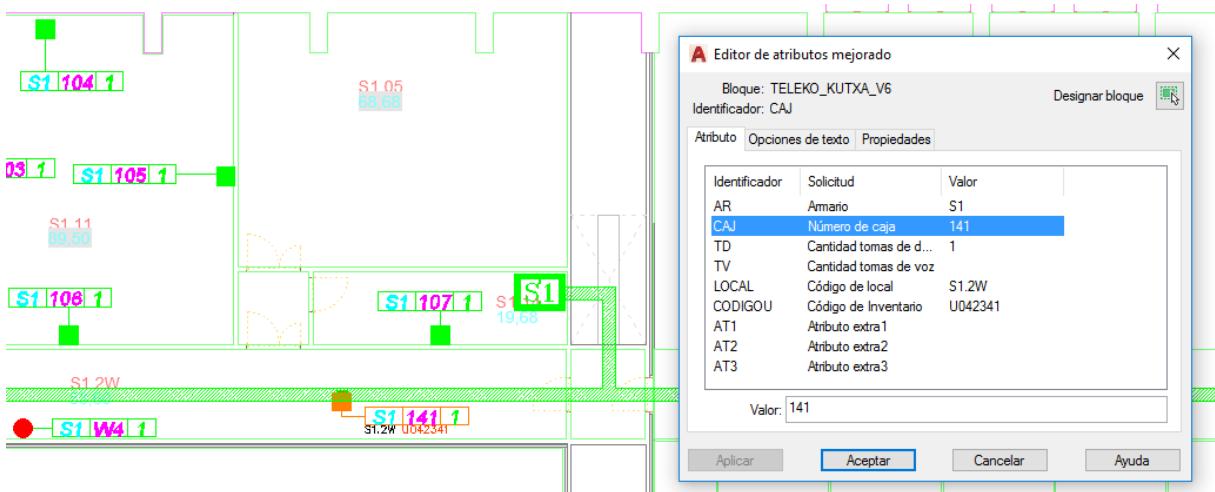
Los elementos se dibujarán según la iconografía propia de la UPV/EHU, especificada en la leyenda TELEKO de los planos de AutoCAD:

LEYENDA TELEKO		
Identificación Caja:		
Rack	Caja	Datos
01	250	1
01A14	012345	
Categoría 5e		
Categoría 6		
Categoría 6A		
■	Pared	● Techo
Bandejas		Hasta
<hr/>		300
<hr/>		200
<hr/>		100
Canaletas		Hasta
<hr/>		150
<hr/>		110
<hr/>		60
Tubos		<hr/>
Registro		□

En los planos de AutoCAD, las cajas de telecomunicaciones se ubicarán como un bloque de tipo AutoCAD denominado TELEKO_KUTXA_v6. En el bloque TELEKO_KUTXA_v6 debe indicarse el número de Rack al que pertenece la caja, el número identificativo de la caja, el número de tomas de datos que contiene la caja y el código del Local en el que se ubica la caja. De esa forma, al finalizar el plano se puede exportar a formato CSV o Excel el inventario o listado de todas las cajas de datos y su ubicación.

El atributo Local del bloque puede hacerse invisible deshabilitando su capa correspondiente, para que no aparezca al imprimir los planos.

A continuación, se muestra ejemplo de plano con ubicación de varias cajas de telecomunicaciones y el detalle de atributos del bloque TELEKO_KUTXA_v6.



12.5.- Plan de implantación

Se entregará un plan de implantación detallado, en el que se incluirá un diagrama de Gantt o cronograma y especificándose claramente las diferentes fases y actividades del proyecto, indicándose su duración, las fechas de inicio y fin de las mismas, los horarios, las áreas de trabajo, la cantidad de personal y los perfiles de trabajo a emplear en cada fase del proyecto y la descripción detallada de cada actividad y procedimientos detallados de instalación especificando en qué consiste, cómo se va a ejecutar y el resultado a obtener una vez finalizada. Las fechas, horarios y zonas de trabajo deberán haber sido consensuadas previamente por parte de la empresa instaladora con el/la Administrador/a del centro correspondiente.

Adicionalmente, se deberá garantizar que durante el proceso de implantación del nuevo cableado no se producirán interferencias ni interrupciones de las comunicaciones de telefonía y datos, permaneciendo dichos servicios plenamente operativos, con excepción del periodo de tiempo (máximo 8 horas) que se destine para traspasar los servicios de comunicaciones a través de la nueva infraestructura de cableado. A solicitud del centro, este traspaso se deberá realizar obligatoriamente fuera del horario laboral del centro.

12.6.- Gestión del Proyecto

Se especificará la metodología de gestión del proyecto y el organigrama de los componentes involucrados en el mismo, con sus funciones y atribuciones.

12.7.- Documentación de fin de Proyecto

Se indicará la documentación a entregar al finalizar el proyecto, que servirá para especificar el alcance de la infraestructura instalada y el inventario de la misma para su conservación y mantenimiento posterior.

12.8.- Solvencia técnica de la empresa

Con el objeto de determinar la cualificación técnica de la empresa instaladora se deberá entregar lo siguiente:

- Certificación de instalador homologado y nivel de cualificación, extendido por parte del fabricante de los materiales de cableado propuestos.
- Número de técnicos instaladores disponibles para la ejecución de la instalación.
- Medios técnicos disponibles para la ejecución y certificación de la instalación.

12.9.- Presupuesto

El presupuesto se elaborará a partir de las mediciones de las unidades de obra y de sus precios unitarios correspondientes, considerados completamente instalados, ejecutados y funcionando.

Como método para homogeneizar los presupuestos, a continuación, se muestra a modo de ejemplo dos presupuestos con el listado de materiales y servicios por Distribuidor de Planta:

- 1) Presupuesto para instalaciones de cableado en edificios existentes.
- 2) Presupuesto para instalaciones de cableado en edificios de nueva construcción.

EJEMPLO 1: PRESUPUESTO PARA INSTALACIONES DE CABLEADO EN EDIFICIOS EXISTENTES

Item	Concepto	Cant.	P. Unit.	Importe
PLANTAS SÓTANO, BAJA y parcialmente PRIMERA Y SEGUNDA - ZONA RACK S1				
1.1	Armario rack 19" de 42U (2000x800x800 mm.) con puerta de chapa frontal con rejilla de ventilación, cerraduras de seguridad en todas las puertas y guías pasacables verticales	2		
1.2	Unión de armarios rack 19" en batería	1		
1.3	Kit de 4 ventiladores para armario rack 19" con termostato de temperatura	1		

Item	Concepto	Cant.	P. Unit.
1.4	Panel de fibra óptica 24 puertos LC-LC dúplex, con adaptadores, pigtails y organizador de f.o.	1	
1.5	Bandeja portaequipos rack 19" 2U F400	3	
1.6	Regleta 19" 1U 8 schuckos + interruptor	1	
1.7	Panel UTP 24 puertos RJ45 Cat. 6	12	
1.8	Panel UTP 50 puertos RJ45 para telefonía	2	
1.9	Panel pasacables 19" 1U con 4 liras verticales superior flexible	21	
1.10	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 de 2 metros tipo Patchsee o similar	143	
1.11	Latiguillo RJ45-RJ45 (1 par) de 2 metros	60	
1.12	Traslado de manguera de 12 fibras existente a nuevos paneles, incluido conectorizado, reflectrometría y etiquetado (contemplar este traslado fuera del horario laboral)	1	
1.13	Traslado de manguera de 100 pares existente a nuevos paneles, incluido conexionado y etiquetado (contemplar este traslado fuera del horario laboral)	1	
1.14	Cable UTP 4 pares Cat. 6, cubierta LSHF/LSZH y Euroclase Cca (verde), Leviton (Brand-Rex) o similar	9300	
1.15	Módulo de alta densidad UTP RJ45 hembra Cat. 6, Leviton (Brand-Rex) o similar	155	
1.16	Caja de superficie tipo Simon 500 Cima de 1 módulo o similar	60	
1.17	Caja de superficie tipo Simon 500 Cima de 3 módulos o similar	22	
1.18	Placa para 2 módulos RJ45 con pestaña guardapolvo	82	
1.19	Placa con 2 enchufes eléctricos schukos blanco, con piloto luminoso	44	
1.20	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 2 metros, Leviton (Brand-Rex) o similar	43	
1.21	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 3 metros, Leviton (Brand-Rex) o similar	58	
1.22	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 5 metros, Leviton (Brand-Rex) o similar	42	
1.23	Bandeja perforada PVC 100x400 con accesorios, uniones, etc. (metros)	12	
1.24	Tapa U23X para bandeja de ancho 400 (metros)	12	
1.25	Soporte vertical U23X para bandeja de ancho 400, tornillería, etc.	4	
1.26	Bandeja perforada U23X 60x200 con uniones, tornillería, etc. (metros)	120	
1.27	Soporte horizontal U23X para bandeja de ancho 200, tornillería, etc.	100	
1.28	Esquina perforada U23X para bandeja 60x200	8	
1.29	Canal U23X 60x110 con accesorios, tornillería, etc. (metros)	70	
1.30	Canal U23X 40x90 con accesorios, tornillería, etc. (metros)	150	
1.31	Canal U23X 40x60 con accesorios, tornillería, etc. (metros)	190	
1.32	Moldura U23X 20x50 con accesorios, tornillería, etc. (metros)	250	
1.33	Señalización, identificación y etiquetado de cableado y tomas	1008	
1.34	Testeo y certificación cableado estructurado	252	
1.35	Ingeniería (elaboración Proyecto Técnico) y Dirección de Obra de la infraestructura de telecomunicaciones	252	
1.36	Documentación de la infraestructura de telecomunicaciones (Memoria Técnica, esquemas, plantillas de identificación, etc.) y planos en DIN A3 (en papel y formato electrónico)	252	
1.37	Retirada de toda la red de voz/datos antigua, incluyendo cajas de usuario, cable, canalizaciones y armarios	155	
1.38	Seguridad y Salud (Actividades de Prevención de Riesgos Laborales) (hora)	16	

PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA (parcialmente) - ZONA RACK 11				
2.1	Armario rack 19" de 42U (2000x800x800 mm.) con puerta de chapa frontal con rejilla de ventilación, cerraduras de seguridad en todas las puertas y guías pasacables verticales	2		
2.2	Unión de armarios rack 19" en batería	1		
2.3	Kit de 4 ventiladores para armario rack 19" con termostato de temperatura	1		
2.4	Panel de fibra óptica 24 puertos LC-LC dúplex, con adaptadores, pigtails y organizador de f.o.	1		
2.5	Bandeja portaequipos rack 19" 2U F400	3		
2.6	Regleta 19" 1U 8 schuckos + interruptor	1		
2.7	Panel UTP 24 puertos RJ45 Cat. 6	10		
2.8	Panel UTP 50 puertos RJ45 para telefonía	2		
2.9	Panel pasacables 19" 1U con 4 liras verticales superior flexible	18		
2.10	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 de 2 metros tipo Patchsee o similar	118		
2.11	Latiguillo RJ45-RJ45 (1 par) de 2 metros	46		
2.12	Manguera de 12 fibras multimodo 50/125 OM4 para interiores (metros)	100		
2.13	Conexionado de manguera de 12 fibras en panel, medidas de atenuación, reflectrometría y etiquetado	1		
2.14	Manguera de 100 pares EAP de interiores para telefonía (metros)	100		
2.15	Conexionado de manguera de 100 pares en repartidor de telefonía, incluido timbrado y etiquetado	1		
2.16	Cable UTP 4 pares Cat. 6, cubierta LSHF/LSZH y Euroclase Cca (verde), Leviton (Brand-Rex) o similar	8700		
2.17	Módulo de alta densidad UTP RJ45 hembra Cat. 6, Leviton (Brand-Rex) o similar	145		
2.18	Caja de superficie tipo Simon 500 Cima de 1 módulo o similar	35		
2.19	Caja de superficie tipo Simon 500 Cima de 2 módulos o similar	9		
2.20	Caja de superficie tipo Simon 500 Cima de 3 módulos o similar	15		
2.21	Placa para 2 módulos RJ45 con pestaña guardapolvo	68		
2.22	Placa con 2 enchufes eléctricos schukos blanco, con piloto luminoso	30		
2.23	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 2 metros, Leviton (Brand-Rex) o similar	36		
2.24	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 3 metros, Leviton (Brand-Rex) o similar	48		
2.25	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 5 metros, Leviton (Brand-Rex) o similar	34		
2.26	Bandeja perforada U23X 100x400 con accesorios, uniones, etc. (metros)	12		
2.27	Tapa U23X para bandeja de ancho 400 (metros)	12		
2.28	Soporte vertical U23X para bandeja de ancho 400, tornillería, etc.	4		
2.29	Bandeja perforada U23X 60x200 con uniones, tornillería, etc. (metros)	80		
2.30	Soporte horizontal U23X para bandeja de ancho 200, tornillería, etc.	67		
2.31	Esquina perforada U23X para bandeja 60x200	8		
2.32	Canal U23X 60x110 con accesorios, tornillería, etc. (metros)	50		
2.33	Canal U23X 40x90 con accesorios, tornillería, etc. (metros)	100		
2.34	Canal U23X 40x60 con accesorios, tornillería, etc. (metros)	140		
2.35	Moldura U23X 20x50 con accesorios, tornillería, etc. (metros)	220		
2.36	Señalización, identificación y etiquetado de cableado y tomas	816		
2.37	Testeo y certificación cableado estructurado	204		
2.38	Ingeniería (elaboración Proyecto Técnico) y Dirección de Obra de la infraestructura de telecomunicaciones	204		

2.39	Documentación de la infraestructura de telecomunicaciones (Memoria Técnica, esquemas, plantillas de identificación, etc.) y planos en DIN A3 (en papel y formato electrónico)	204		
2.40	Retirada de toda la red de voz/datos antigua, incluyendo cajas de usuario, cable, canalizaciones y armarios	145		
2.41	Seguridad y Salud (Actividades de Prevención de Riesgos Laborales) (hora)	16		

Item	Concepto	Cant.	P. Unit.	
ELECTRIFICACIÓN DE RACKS Y ESTUDIOS ELÉCTRICOS				
3.1	Armario de superficie en material de plástico autoextinguible de 12 elementos con distribución modular DIN monoblock, IP41-IK08, chasis de distribución, placas, puerta con maneta y accesorios.	1		
3.2	Interruptor diferencial bipolar 300 mA 25 A II si (superinmunizado)	2		
3.3	Interruptor automático magnetotérmico monofásico 20 A II. 6ka	4		
3.4	Interruptor diferencial trifásico 300 mA 63 A IV si (superinmunizado)	1		
3.5	Comutación manual (bypass) externa para SAI de 30 KVA trifásico	1		
3.6	Conector eléctrico tipo schucko hembra aéreo de goma para rack	2		
3.7	Alimentación SAI con manguera eléctrica 5x16 mm ² con aislamiento 0,6/1 kV, libre de halógenos (metros)	60		
3.8	Manguera eléctrica 3x4 mm ² con aislamiento 0,6/1 kV, libre de halógenos (metros)	60		
3.9	Manguera eléctrica 3x2,5 mm ² con aislamiento 0,6/1 kV, libre de halógenos (metros)	210		
3.10	Estudio de infraestructura eléctrica para racks de comunicaciones (por cuadro eléctrico implicado)	4		
3.11	Documentación de la infraestructura eléctrica para racks (planos de ubicación de cuadros eléctricos, dependencia jerarquizada de cuadros, etiquetado de interruptores, identificación fotográfica, sinóptico, etc.) (por cuadro eléctrico implicado)	4		
3.12	Informe técnico-económico con propuesta de mejoras de la infraestructura eléctrica para racks (por cuadro eléctrico implicado)	4		

EJEMPLO 2: PRESUPUESTO PARA INSTALACIONES DE CABLEADO EN EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Item	Concepto	Ud.	P. Unit.	Importe
PLANTA 1 – Zona de Distribuidor de Planta 11				
1.1	Armario rack 19" de 42U (2000x800x800 mm.) con puerta de chapa frontal con rejilla de ventilación, cerraduras de seguridad en todas las puertas y guías pasacables verticales	2		
1.2	Unión de armarios rack 19" en batería	1		
1.3	Kit de 4 ventiladores para armario rack 19" con termostato de temperatura	1		
1.4	Panel de fibra óptica 24 puertos LC-LC dúplex, con adaptadores, pigtails y organizador de f.o.	1		
1.5	Bandeja portaequipos rack 19" 2U F400	1		
1.6	Regleta 19" 1U 8 schuckos + interruptor	1		
1.7	Panel UTP 24 puertos RJ45 Categoría 6A	12		
1.8	Panel UTP 50 puertos RJ45 para telefonía	1		
1.9	Panel pasacables 19" 1U con 4 liras verticales superior flexible	21		
1.10	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Categoría 6A de 2 metros tipo ThinPATCH de Patchsee o similar	143		

Item	Concepto	Ud.	P. Unit.	Importe
PLANTA 2 – Zona de Distribuidor de Planta 21				
2.1	Armario rack 19" de 42U (2000x800x800 mm.) con puerta de chapa frontal con rejilla de ventilación, cerraduras de seguridad en todas las puertas y guías pasacables verticales	2		
2.2	Unión de armarios rack 19" en batería	1		

2.3	Kit de 4 ventiladores para armario rack 19" con termostato de temperatura	1		
2.4	Panel de fibra óptica 24 puertos LC-LC dúplex, con adaptadores, pigtails y organizador de f.o.	1		
2.5	Bandeja portaequipos rack 19" 2U F400	1		
2.6	Regleta 19" 1U 8 schuckos + interruptor	1		
2.7	Panel UTP 24 puertos RJ45 Categoría 6A	10		
2.8	Panel UTP 50 puertos RJ45 para telefonía	2		
2.9	Panel pasacables 19" 1U con 4 liras verticales superior flexible	18		
2.10	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Categoría 6A de 2 metros tipo Patchsee o similar	118		
2.11	Latiguillo RJ45-RJ45 (1 par) de 2 metros	3		
2.12	Manguera de 12 fibras multimodo 50/125 categoría OM4 para interiores (metros)	100		
2.13	Conexionado de manguera de 12 fibras en panel, medidas de atenuación, reflectometría y etiquetado	1		
2.14	Manguera de 10 pares EAP de interiores para telefonía (metros)	100		
2.15	Conexionado de manguera de 10 pares en repartidor de telefonía, incluido timbrado y etiquetado	1		
2.16	Cable UTP 4 pares Categoría 6A, cubierta Euroclase Cca (verde), Leviton (Brand-Rex) o similar (metros)	8700		
2.17	Módulo de alta densidad UTP RJ45 hembra Categoría 6A, Leviton (Brand-Rex) o similar	145		
2.18	Caja de superficie tipo Simon 500 Cima de 1 módulo o similar	35		
2.19	Caja de superficie tipo Simon 500 Cima de 2 módulos o similar	9		
2.20	Caja de superficie tipo Simon 500 Cima de 3 módulos o similar	15		
2.21	Placa para 2 módulos RJ45 con pestaña guardapolvo	136		
2.22	Placa con 2 enchufes eléctricos schukos blanco, con piloto luminoso	30		
2.23	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6A 2 metros, Leviton (Brand-Rex) o similar	36		
2.24	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6A 3 metros, Leviton (Brand-Rex) o similar	48		
2.25	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6A 5 metros, Leviton (Brand-Rex) o similar	34		
2.26	Bandeja perforada U48X 100x400 con accesorios, uniones, etc., UNEX o similar (metros)	40		
2.27	Tapa U48X para bandeja de ancho 400, UNEX o similar (metros)	12		
2.28	Soporte vertical U48X para bandeja de ancho 400, tornillería, etc.	30		
2.29	Bandeja perforada U48X 60x300 con uniones, tornillería, etc., UNEX o similar (metros)	80		
2.30	Soporte horizontal U23X para bandeja de ancho 300, tornillería, etc.	67		
2.31	Esquina perforada U23X para bandeja 60x300, UNEX o similar (metros)	8		
2.32	Canal U23X 60x110 con accesorios, tornillería, etc., UNEX o similar (metros)	50		
2.33	Canal U23X 40x90 con accesorios, tornillería, etc., UNEX o similar (metros)	100		
2.34	Canal U23X 40x60 con accesorios, tornillería, etc., UNEX o similar (metros)	140		
2.35	Moldura U23X 20x50 con accesorios, tornillería, etc., UNEX o similar (metros)	220		
2.36	Señalización, identificación y etiquetado de cableado y tomas	816		
2.37	Testeo y certificación cableado estructurado	204		
2.38	Ingeniería (elaboración Proyecto Técnico) y Dirección de Obra	204		

2.39	Documentación de la infraestructura de telecomunicaciones (Memoria Técnica, esquemas, plantillas de identificación, etc.) y planos en DIN A3 (en papel y formato electrónico)	204		
2.40	Seguridad y Salud (Actividades de Prevención de Riesgos Laborales) (horas)	16		

Item	Concepto	Cant.	P. Unit.	Importe
ELECTRIFICACIÓN DE RACKS				
3.1	Armario de superficie en material de plástico autoextinguible de 12 elementos con distribución modular DIN monobloque, IP41-IK08, chasis de distribución, placas, puerta con maneta y accesorios.	1		
3.2	Interruptor diferencial bipolar 300 mA 25 A superinmunizado	2		
3.3	Interruptor automático magnetotérmico monofásico 20 A 6ka curva C	4		
3.4	Interruptor diferencial trifásico 300 mA 63 A IV si (superinmunizado)	1		
3.5	Conmutación manual (bypass) externa para SAI de 30 KVA trifásico	1		
3.6	Conecotor eléctrico tipo schucko hembra aéreo de goma para rack	2		
3.7	Alimentación SAI con manguera eléctrica 5x16 mm ² con aislamiento 0,6/1 kV, libre de halógenos y Euroclase Cca (metros)	60		
3.8	Manguera eléctrica 3x2,5 mm ² con aislamiento 0,6/1 kV, libre de halógenos y Euroclase Cca (metros)	210		
3.9	Manguera eléctrica 3x4 mm ² con aislamiento 0,6/1 kV, libre de halógenos y Euroclase Cca (metros)	30		
3.10	Documentación de la infraestructura eléctrica para racks (planos de ubicación de cuadros eléctricos, dependencia jerarquizada de cuadros, esquema unifilar, etiquetado de interruptores, identificación fotográfica, sinóptico, etc.) (por cuadro eléctrico implicado)	4		

El presupuesto se presentará desglosado sin IVA, añadiéndose el importe del IVA sobre el total presupuestado.

13.- GESTIÓN DEL PROYECTO

La UPV/EHU designará un Director de Proyecto, que será el interlocutor con el Director de Proyecto de la empresa instaladora a efectos de interlocución técnica, gestión y seguimiento del Proyecto de implantación de la infraestructura de cableado de telecomunicaciones. La empresa instaladora deberá notificar a la UPV/EHU en un plazo máximo de 48 horas considerados a partir de la adjudicación, los datos de identificación y contacto del Director de Proyecto designado.

Por otra parte, en cada centro existirá un/a Administrador/a que será el interlocutor con la empresa a efectos de definición de horarios de trabajo, accesibilidad a los locales y al centro, así como para tratar otros aspectos organizativos relacionados con el centro.

La comunicación escrita entre los Directores de Proyecto se realizará preferentemente por correo electrónico.

13.1.- Reunión de inicio del Proyecto

El Proyecto dará comienzo a partir de la celebración de la reunión de inicio del proyecto, que tendrá lugar preferentemente en el centro en el que se efectuará la instalación o en otro lugar que designe la UPV/EHU. Como consecuencia de esta reunión se elaborará el Acta de Replanteo del Proyecto.

En la reunión de inicio del Proyecto se entregará por parte de la UPV/EHU a la empresa instaladora los planos del edificio con las necesidades de tomas de telefonía y datos definidas en cada ubicación. A partir de estos datos, complementados con los datos que se obtengan en la visita de replanteo in-situ que realice la empresa instaladora, se deberá elaborar un Proyecto Técnico-Económico siguiendo las pautas indicadas en el presente Pliego Genérico. Dicho Proyecto deberá ser entregado a la UPV/EHU en un plazo máximo de 10 días laborables, para su análisis y revisión. La UPV/EHU podrá convocar a la empresa instaladora a una reunión para explicación y aclaración del Proyecto.

En caso de requerirse modificaciones del Proyecto, éstas se deberán entregar en un plazo máximo de 3 días laborables, repitiéndose el proceso hasta su conformidad y aceptación por parte de la UPV/EHU.

Una vez aceptado el Proyecto, se procederá por parte de la empresa al suministro e instalación de la infraestructura de cableado estructurado.

13.2.- Plan de implantación

El plan de implantación plasmado en el Proyecto Técnico deberá haber sido consensuado con el/la Administrador/a del centro correspondiente, tanto en las áreas a ejecutar de forma simultánea y las fechas y horarios de ejecución en cada área, con el objeto de minimizar las perturbaciones sobre la actividad del centro.

Previamente al inicio de la instalación se deberá entregar al Director de Proyecto de la UPV/EHU y al Administrador/a del centro, el listado del personal (nombre completo y DNI) destinado a la ejecución del proyecto en el centro correspondiente.

13.3.- Seguimiento del Proyecto

La empresa instaladora deberá elaborar informes semanales sobre el avance del Proyecto en los que se indiquen de forma resumida los trabajos realizados durante la semana, el porcentaje de avance, las posibles desviaciones temporales respecto a la ejecución prevista, las medidas correctoras a aplicar, y los trabajos previstos para la siguiente semana.

Adicionalmente, se podrán establecer reuniones de seguimiento periódicas (p. ej. mensualmente) y/o de carácter extraordinario, al menos, entre el Director de Proyecto de la UPV/EHU y el Director de Proyecto de la empresa.

Para cada reunión se elaborará un Acta de Reunión en la que se expondrá el objeto de la reunión, la fecha y lugar, los asistentes, los asuntos tratados, las acciones a realizar con sus responsables y fechas de finalización y las decisiones adoptadas.

Las actas de las reuniones serán redactadas por el Director de Proyecto de la empresa y enviadas en un plazo inferior a 48 horas al Director de Proyecto de la UPV/EHU para su revisión, modificación, si fuese necesario, y aceptación. Las actas serán firmadas por ambos Directores de Proyecto.

13.4.- Visitas de seguimiento

La UPV/EHU podrá convocar visitas de seguimiento in-situ de las instalaciones para comprobar el estado de avance y tomar decisiones de diseño y/o ejecución.

Para cada visita de seguimiento se elaborará un Acta de Visita en la que se expondrá el objeto de la visita, la fecha y lugar, los asistentes, los asuntos tratados, las acciones a realizar con sus responsables y fechas de finalización y las decisiones adoptadas.

Las actas de las visitas serán redactadas por el Director de Proyecto de la empresa y enviadas en un plazo inferior a 48 horas al Director de Proyecto de la UPV/EHU para su revisión, modificación, si fuese necesario, y aceptación. Las actas serán firmadas por ambos Directores de Proyecto.

13.5.- Cambios del Proyecto

La instalación del Proyecto se ajustará en todo momento a las necesidades reales de la UPV/EHU, permitiéndose ciertos cambios a lo largo del proyecto, como p. ej. por nuevas necesidades de ampliación, reubicación de tomas, etc.

Los cambios detectados deberán describirse en detalle, valorarse económica y notificarse al Director del Proyecto de la UPV/EHU, con el objeto de obtener su aprobación o rechazo a la ejecución de los mismos. No se aceptarán los cambios que se hayan realizado sin contar con la aprobación por escrito del Director de Proyecto de la UPV/EHU.

13.6.- Incidencias del Proyecto

Las incidencias del proyecto son posibles problemas que se presentan durante la ejecución del proyecto, tanto propios de la empresa instaladora como ajenos a la misma, y que pueden ocasionar retrasos en la implantación del proyecto. Estas

incidencias deberán ser documentadas por la empresa instaladora y notificadas al Director de Proyecto de la UPV/EHU, indicándose las medidas correctivas a aplicar.

13.7.- Certificaciones parciales y final

La UPV/EHU podrá solicitar certificaciones parciales de obra a lo largo del proyecto. Las certificaciones parciales comprenderán como mínimo la instalación completa, certificada, documentada y en funcionamiento del área de telecomunicaciones cubierto por un Distribuidor de Planta, pudiéndose emitir la correspondiente factura, a solicitud de la UPV/EHU.

La certificación final de obra incluirá el alcance de toda la infraestructura de telecomunicaciones de un edificio, desglosada en los ítems correspondientes, y complementada con la documentación de fin de proyecto. Una vez comprobado por parte de la UPV/EHU que la infraestructura se encuentra en buen estado y con arreglo al proyecto y prescripciones previstas, se procederá a la elaboración y firma del Acta de Recepción de la instalación, pudiéndose añadir los reparos que se consideren necesarios y las fechas límites para la subsanación de los mismos.

13.8.- Entrega de documentación del Proyecto

Con las certificaciones deberá entregarse la documentación de proyecto correspondiente, y se explicará al Director de Proyecto de la UPV/EHU y al personal técnico que defina la UPV/EHU el contenido de la documentación entregada, así como el manejo de herramientas informáticas que se entreguen para la visualización de las medidas y certificaciones de cableado y fibra óptica que se presenten en formato electrónico.

14.- DOCUMENTACIÓN DE FIN DE PROYECTO

La documentación final de proyecto mínima a entregar por el instalador será la siguiente:

- Diseño de la infraestructura del cableado
- Alcance del suministro de materiales
- Especificación y documentación de los cambios introducidos a lo largo del proyecto.
- Esquema topológico del subsistema vertical y de Campus.
- Planos “as-built” de la instalación, según la iconografía de la UPV/EHU.

- Esquemas de distribución de los armarios de parcheo, con indicación expresa del número de Us ocupadas y disponibles en cada armario, así como el reparto de Us entre los diferentes componentes dentro de cada armario: subsistema vertical de datos, subsistema vertical de telefonía, subsistema horizontal de datos, subsistema horizontal de telefonía, espacio para equipamiento de electrónica de red, etc. Adicionalmente, se incluirán fotografías de los armarios tras su puesta en servicio.
- Plantillas de asignación de cajas de telecomunicaciones, especificándose al menos los siguientes campos: armario al que pertenece la caja, número de la caja, número antiguo de la caja (en caso de sustituciones), número de tomas de telefonía, número de tomas de datos, local en el que se encuentra ubicada, etc.
- Plantillas de asignación de extensiones en el subsistema vertical y su correspondencia con las tomas de telefonía del cableado horizontal.
- Resultado de las pruebas definitivas de certificación de la instalación adjuntando medidas del cableado horizontal, valores de los parámetros del cable y su cumplimiento de la Clase E (cableado de Categoría 6) o de la Clase EA (cableado de Categoría 6A), medidas de atenuación y reflectometrías OTDR de fibra óptica.
- Descripción y características de los materiales empleados.
- Certificados de cumplimiento por parte de los elementos de cableado de las normativas prescritas.
- Certificado de garantía del cableado, expedido por el fabricante.
- Manual de uso y mantenimiento de la infraestructura de telecomunicaciones.
- Documentación de la infraestructura eléctrica para racks: planos de ubicación de cuadros eléctricos, dependencia jerarquizada de cuadros, esquema unifilar, etiquetado de interruptores, identificación fotográfica, sinóptico, etc.

Toda la documentación se entregará en carpetas en soporte papel y soporte electrónico (pendrive USB).

Los planos de cada planta de edificio se entregará en formato DIN-A3, en color y en formato electrónico. Se deberá especificar la escala real empleada en el plano impreso (número de centímetros en el plano: número de centímetros en la realidad). Estos planos deberán presentarse actualizados con las posibles modificaciones de los tabiques y locales que existan respecto a los planos iniciales.

Los planos en papel DIN-A3 se entregará doblados según establece la norma para ocupar un tamaño DIN-A4 y con el cajetín situado en la parte frontal.

Las certificaciones del cableado horizontal se entregarán en formato electrónico junto con el programa de visualización de las mismas, que permitirá comprobar fácilmente el resultado de la certificación, la lectura de la longitud de cada enlace, los valores de los parámetros según Clase E o Clase EA, etc. Preferentemente se entregará fichero de certificación en formato electrónico de tipo *.flw (Fluke), incluyéndose la representación gráfica de las medidas.

Para la elaboración de la documentación se sugiere emplear los siguientes entornos:

- Ficheros de texto tipo Microsoft Word o Libre Office Write
- Ficheros de hoja de cálculo tipo Microsoft Excel o Libre Office Calc
- Ficheros de planos en AutoCAD o compatible

La documentación será entregada en el Área de Infraestructuras y Servicios de Telecomunicaciones de la UPV/EHU.

La UPV/EHU se reserva un plazo de una semana para revisar y aceptar la documentación como definitiva, o para solicitar modificaciones o ampliaciones.

15.- PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

La instalación de la infraestructura de cableado deberá llevarse a cabo por personal competente para lo cual se deberán presentar por parte del instalador evidencias documentales, como p. ej. diplomas de formación, certificados de instalador homologado por el fabricante de cableado, etc.

En la documentación del proyecto se incluirán las certificaciones de la instalación de los diferentes sistemas, así como la conformidad de los equipos y de las instalaciones con las normativas vigentes referentes a seguridad y compatibilidad electromagnética especificadas para cada sistema.

La recepción de las diferentes actividades realizadas por la empresa instaladora, requerirán la previa superación de un conjunto de validaciones, mediciones y pruebas. La realización de dichas pruebas correrá a cargo de la empresa adjudicataria y deberá incluirse en formato electrónico e impreso como parte de la documentación.

Las pruebas mínimas a efectuar sobre el conjunto de la instalación serán las siguientes:

➤ **Cableado UTP**

Se realizarán las medidas del cableado UTP, siguiendo las especificaciones establecidas en la norma de certificación y testeo UNE-EN 50346, debiéndose cumplir en todos los casos los valores de los parámetros del enlace Clase E

(cableado de categoría 6) o Clase EA (cableado de categoría 6A), especificados en la norma UNE-EN 50173.

➤ **Fibra óptica**

Mediciones de atenuación y reflectometrías OTDR de cada fibra óptica en las ventanas de 850 y 1300 nm. para fibras multimodo y en las ventanas de 1310 y 1550 nm. para las fibras monomodo, y en ambos casos con su correspondiente documentación.

Cuando el trazado de fibra óptica exceda de 50 metros de longitud aproximadamente, deberán presentar medidas en cada sentido. No se admitirán empalmes en las fibras ópticas.

La UPV/EHU podrá establecer un plan de inspección in-situ para chequear diferentes elementos de la instalación, como fase previa a la recepción de la obra. En dicho plan de inspección se comprobarán diversos aspectos de la instalación seleccionados aleatoriamente (muestreo), como p. ej. certificación de diferentes tomas, inspección de la instalación de canalización y cableado en varios locales, inspección de varios tramos de canalización troncal, etc.

Si existiera alguna deficiencia en la instalación, el adjudicatario justificará documentalmente tal hecho y subsanará de forma inmediata todas las deficiencias observadas.

Se realizarán todas las pruebas de servicio que sean precisas conforme a lo indicado por los Directores del Proyecto.

16.- GARANTÍA Y SOPORTE POST-VENTA

La garantía de la instalación global será de dos años mínimo, a partir de la recepción provisional positiva de la totalidad del sistema. La garantía incluirá durante todo el periodo la reparación y sustitución de componentes, con intervención de personal técnico in-situ, con un tiempo de respuesta máximo de 24 horas a contar desde la notificación formal de la avería.

La empresa instaladora debe comprometerse a subsanar cualquier vicio oculto de la instalación y de los equipos sin cargo alguno para la UPV/EHU.

La empresa instaladora se comprometerá a garantizar durante el periodo de vida útil de los elementos, que no será menor de 5 años, el suministro de recambios idénticos

o compatibles de todos y cada uno de los componentes que formen parte de la instalación original.

Los elementos pasivos del sistema de cableado estructurado deberán estar garantizados durante un periodo de 15 años mínimo. Una vez cumplido el periodo de garantía in-situ ofrecido por el instalador (mínimo 2 años), se entiende que la mano de obra por la sustitución no se encontrará contemplada dentro de la garantía ofrecida por el fabricante de cableado.

Por otra parte, se especificará las garantías ofrecidas para otros aspectos de la instalación (equipos, instalación, etc.).