

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

Infraestructuras de cableado y canalizaciones
para las comunicaciones de voz/datos de los
edificios de la Universidad del País Vasco /
Euskal Herriko Unibertsitatea

Fecha del documento: 1 de febrero de 2007

Versión: 1.9

Autor: Servicio de Comunicaciones Telefónicas de 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	7
4.3.- NORMATIVA SOBRE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC).....	7
4.4.- NORMATIVA SOBRE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	8
4.5.- REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA DE LA INSTALACIÓN	8
5.- DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LA INFRAESTRUCTURA	8
6.- ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA UN EDIFICIO.....	11
6.1.- ESPACIOS PARA DISTRIBUIDORES	11
6.1.1 <i>Distribuidores de Edificio y Salas de Comunicaciones.....</i>	<i>13</i>
6.1.2 <i>Ubicación de los Distribuidores.....</i>	<i>15</i>
6.2.- VÍAS DE COMUNICACIÓN ENTRE DISTRIBUIDORES	16
6.3.- RECORRIDO DE LAS CANALIZACIONES DEL CABLEADO	17
6.3.1 <i>Canalizaciones para el tendido vertical.....</i>	<i>17</i>
6.3.2 <i>Canalizaciones para el tendido horizontal.....</i>	<i>17</i>
6.4.- UBICACIONES DE LAS CAJAS DE TOMAS DE USUARIO	18
6.5.- DIMENSIONADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CABLEADO ESTRUCTURADO.....	19
6.5.1 <i>Dimensionado de tomas de usuario</i>	<i>19</i>
6.5.2 <i>Dimensionado del cableado horizontal.....</i>	<i>20</i>
6.5.3 <i>Dimensionado del cableado troncal vertical.....</i>	<i>21</i>
6.5.4 <i>Dimensionado del cableado troncal de Campus.....</i>	<i>22</i>
6.5.5 <i>Dimensionado de los Distribuidores</i>	<i>22</i>
6.5.6 <i>Dimensionado de las canalizaciones.....</i>	<i>22</i>
7.- ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS EN PLANTA EXTERNA	23
8.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES	25
8.1.- SUBSISTEMA HORIZONTAL	25
8.1.1 <i>Cableado horizontal</i>	<i>26</i>
8.1.2 <i>Cajas de usuario.....</i>	<i>26</i>
8.1.3 <i>Tomas de telecomunicaciones</i>	<i>26</i>
8.1.4 <i>Latiguillos de usuario.....</i>	<i>27</i>
8.2.- DISTRIBUIDOR DE PLANTA	27
8.2.1 <i>Paneles de parcheo de cableado horizontal de datos</i>	<i>28</i>
8.2.2 <i>Paneles de parcheo de cableado horizontal de voz.....</i>	<i>29</i>
8.2.3 <i>Paneles de fibra óptica.....</i>	<i>29</i>
8.2.4 <i>Paneles de parcheo para vertical de voz.....</i>	<i>29</i>
8.2.5 <i>Guías pasacables horizontales</i>	<i>29</i>
8.2.6 <i>Guías pasacables verticales</i>	<i>29</i>
8.2.7 <i>Latiguillos de parcheo de datos</i>	<i>30</i>

8.2.8	<i>Latiguillos de fibra</i>	30
8.2.9	<i>Latiguillos de parcheo de voz</i>	30
8.2.10	<i>Bandejas para equipos de electrónica de red</i>	30
8.3.-	SUBSISTEMA VERTICAL	30
8.3.1	<i>Cableado vertical de datos</i>	31
8.3.2	<i>Cableado vertical de voz</i>	31
8.4.-	DISTRIBUIDOR DE EDIFICIO	32
8.5.-	CANALIZACIONES INTERIORES.....	32
8.5.1	<i>Bandejas de PVC</i>	33
8.5.2	<i>Canales y molduras de PVC</i>	34
8.5.3	<i>Tubos</i>	35
8.6.-	SUBSISTEMA DE CAMPUS.....	36
8.6.1	<i>Cableado troncal de datos</i>	37
8.6.2	<i>Cableado troncal de voz</i>	37
8.7.-	DISTRIBUIDOR DE CAMPUS	38
8.8.-	CANALIZACIONES PARA EXTERIORES.....	39
8.8.1	<i>Canalización subterránea</i>	39
8.8.2	<i>Arquetas de registro</i>	40
8.8.3	<i>Acometida del edificio</i>	41
9.-	LISTADO DE MATERIALES DE REFERENCIA.....	41
10.-	DESCRIPCIÓN Y REQUISITOS DE LA INSTALACIÓN.....	42
10.1.-	SUBSISTEMA HORIZONTAL	43
10.1.1	<i>Cableado horizontal</i>	43
10.1.2	<i>Cajas de usuario</i>	43
10.1.3	<i>Tomas de telecomunicaciones</i>	44
10.1.4	<i>Latiguillos de usuario</i>	45
10.2.-	DISTRIBUIDOR DE PLANTA	45
10.2.1	<i>Paneles de parcheo de cableado horizontal</i>	47
10.2.2	<i>Paneles de fibra óptica</i>	48
10.2.3	<i>Paneles de parcheo para vertical de voz</i>	48
10.2.4	<i>Guías pasacables horizontales</i>	48
10.2.5	<i>Guías pasacables verticales</i>	48
10.2.6	<i>Latiguillos de parcheo</i>	48
10.3.-	SUBSISTEMA VERTICAL.....	49
10.4.-	DISTRIBUIDOR DE EDIFICIO	49
10.4.1	<i>Repartidor General de PBX</i>	50
10.5.-	CANALIZACIONES INTERIORES.....	51
10.5.1	<i>Canalización en zonas comunes del edificio</i>	51
10.5.2	<i>Canalización en el interior de locales</i>	55
10.6.-	ACONDICIONAMIENTO DE PASOS EN FORJADO Y TABIQUES.....	57
10.6.1	<i>Pasos en forjado</i>	57
10.6.2	<i>Pasos en tabique</i>	58
10.7.-	SUBSISTEMA DE CAMPUS.....	58
10.8.-	DISTRIBUIDOR DE CAMPUS	59
10.9.-	CANALIZACIONES EXTERIORES	60
10.9.1	<i>Canalización subterránea</i>	60
10.9.2	<i>Arquetas de registro</i>	60
10.10.-	NORMATIVA DE ETIQUETADO	61
10.11.-	CERTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN	63
10.12.-	PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN.....	63
10.13.-	CONDICIONES ADICIONALES DE LA INSTALACIÓN.....	64

11.-	PLAN DE IMPLANTACIÓN	66
12.-	PROYECTO TÉCNICO-ECONÓMICO	67
12.1.-	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CABLEADO.....	68
12.2.-	ALCANCE DEL SUMINISTRO DE MATERIALES Y SERVICIOS	69
12.3.-	DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	69
12.4.-	PLANOS DE LA INSTALACIÓN	69
12.5.-	PLAN DE IMPLANTACIÓN.....	69
12.6.-	GESTIÓN DEL PROYECTO	70
12.7.-	DOCUMENTACIÓN DE FIN DE PROYECTO.....	70
12.8.-	SOLVENCIA TÉCNICA DE LA EMPRESA.....	70
12.9.-	PRESUPUESTO	70
13.-	GESTIÓN DEL PROYECTO	72
13.1.-	REUNIÓN DE INICIO DEL PROYECTO.....	73
13.2.-	PLAN DE IMPLANTACIÓN.....	73
13.3.-	SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	74
13.4.-	VISITAS DE SEGUIMIENTO	74
13.5.-	CAMBIOS DEL PROYECTO	74
13.6.-	INCIDENCIAS DEL PROYECTO.....	75
13.7.-	CERTIFICACIONES PARCIALES Y FINAL.....	75
13.8.-	ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	75
14.-	DOCUMENTACIÓN DE FIN DE PROYECTO	75
15.-	PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	77
16.-	GARANTÍA Y SOPORTE POST-VENTA.....	78

1.- INTRODUCCIÓN

Las comunicaciones de voz 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 voz 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 voz 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 voz y datos cumplirá al menos las siguientes normativas:

4.1.- Normativa de cableado estructurado genérico

UNE-EN 50173-1: 2002. Conjunto de requerimientos para el diseño e instalación de infraestructuras de cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales. Última actualización en el año 2002.

UNE-EN 50174-1, 2 y 3. Guía de instalación de infraestructuras de cableado de telecomunicaciones.

UNE-EN 50346: 2002. Normativa de certificación y testeo de infraestructuras de cableado de telecomunicaciones.

4.2.- Normativa de canalizaciones

UNE-EN 50085-1 Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones.

UNE-EN 50086-1 Sistemas de tubo para la conducción de cables de telecomunicaciones.

UNE-EN 61537 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 50081 (1994) Compatibilidad Electromagnética. Norma Genérica de Emisión.

UNE-EN 50082-1(1994) Compatibilidad Electromagnética. Norma Genérica de Inmunidad.

UNE20-726-91(EN55022) Límites y Métodos de Medida de las Características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de tecnologías de la información.

EN 55024 Norma de producto sobre inmunidad ante perturbación electromagnética en equipos de tecnologías de la información.

4.4.- Normativa sobre Protección contra incendios

Los siguientes estándares internacionales hacen referencia a la utilización de cables con cubierta retardante del fuego y escasa emisión de humos no tóxicos y libres de halógenos:

IEC 332 Norma relativa a la propagación de la llama y retardo del fuego

IEC 754 Norma relativa a la emisión de gases tóxicos

IEC 1034 Norma relativa a la emisión de humo

Las canalizaciones cumplirán la siguiente normativa de protección contra incendios:

UNE 23727 Norma relativa a la reacción al fuego de clase M1

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:

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, del Ministerio de Industria y Energía.
- Reglamento Regulator de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (RD 401/2003), para la acometida de operadores públicos.
- Normas Tecnológicas de la Edificación - Instalaciones del Ministerio de Fomento.
- Norma básica de la Edificación - Condiciones de protección contra incendios en los edificios (NBE CPU-91), del Ministerio de Fomento.
- Ordenanzas Municipales de Prevención de Incendios.
- Normativa UNE de AENOR, referida a la instalación de cables y equipos electrónicos.

5.- DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LA INFRAESTRUCTURA

Los centros de la UPV/EHU disponen de una infraestructura propia de cableado que permite extender tanto los servicios de comunicaciones de voz como los de datos hasta el puesto de usuario, proporcionándose acceso de esta manera a la Red Privada de Comunicaciones Telefónicas y a la Red Corporativa de Datos de la UPV/EHU. Esta infraestructura de cableado de comunicaciones es de tipo estructurado, existiendo por tanto en los centros, diferentes subsistemas (Campus, Vertical y Horizontal) y elementos funcionales de administración y distribución del

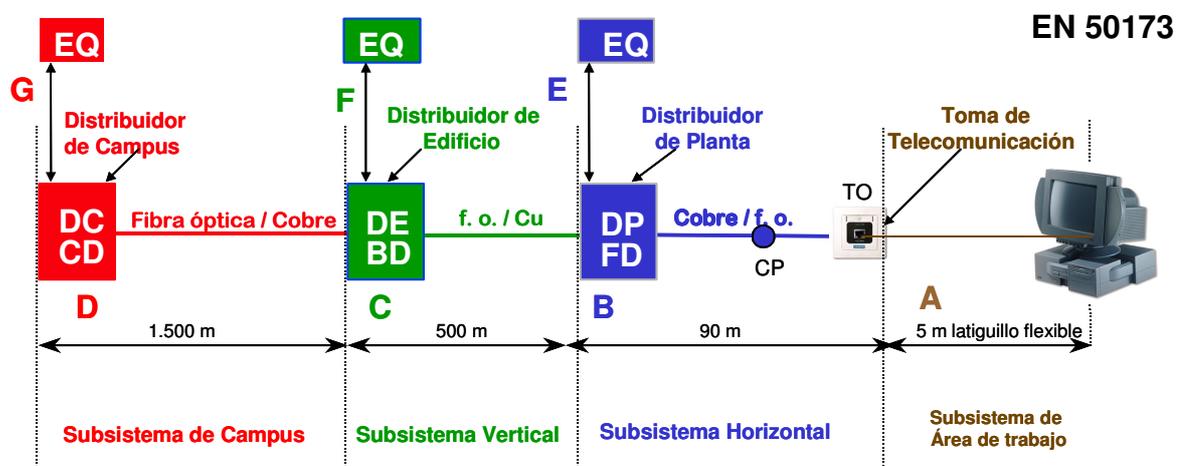
cableado, según se define en la norma europea EN 50173.

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 seguirá el esquema topológico definido en la norma 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.



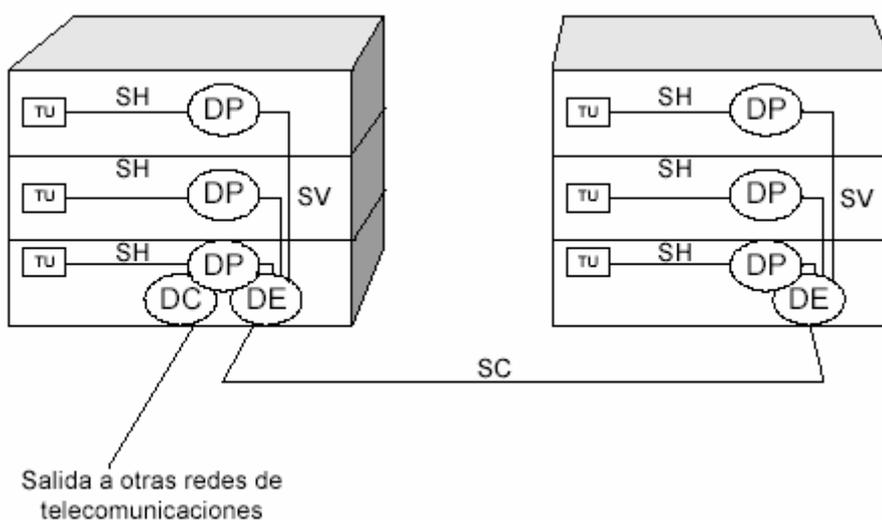
Los elementos funcionales de una infraestructura de cableado estructurado son los siguientes:

- **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.
- **Toma de Usuario (TU):** es el dispositivo fijo de conexión que sirve para conectar el equipo de usuario a la red de comunicaciones de voz y datos.

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, electricidad, agua, comunicaciones, 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 voz 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 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
- Paneles de parcheo para cableado horizontal de voz
- Paneles de parcheo para cableado troncal de voz
- 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

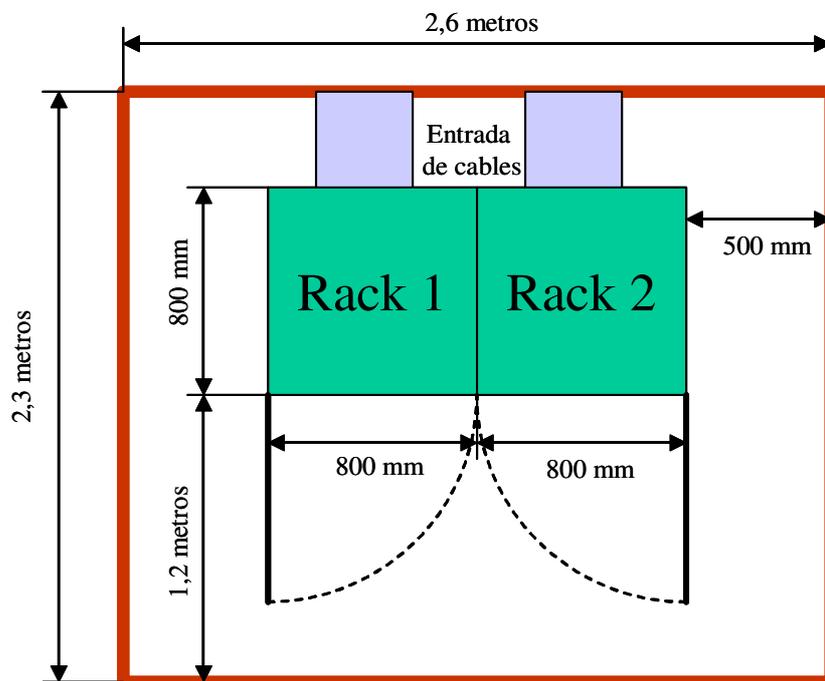
Como criterio general para minimizar el espacio requerido se utilizará un único armario con todos los componentes indicados anteriormente, siempre y cuando se cumplan los requisitos de espacio libre para futuras ampliaciones.

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 tres 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)
- Armario rack de 19", de dimensiones 2000x600x600 (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 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 30 mA de sensibilidad para alimentación de los armarios (una línea para cada armario) con corriente monofásica a 220 V.
- 2 tomas de corriente libres protegidas mediante magneto-térmico de 16 A para enchufar herramientas y aparatos eléctricos.
- Una toma de tierra independiente, de resistencia inferior a 5 ohmios, para su conexión a los armarios.
- 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), a la central telefónica del centro (dimensiones a definir en función del tamaño del centro), repartidor telefónico general 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 6x5 = 30 metros cuadrados, con puerta doble y cerradura de seguridad.
- Disponibilidad de suelo técnico a 30 cm. de altura y/o falso techo registrable suspendido a 30 cm. La altura mínima del local entre suelo normal o técnico y el techo normal o falso será de 2,40 metros.
- En caso de disponer de falso suelo, en la zona de acceso deberá existir una rampa de acceso de inclinación inferior a 30º, cubierta con goma antideslizante.
- Una de las paredes se destinará al Repartidor General de Telefonía del centro, sobre el que se conectarán las mangueras de cable multipar procedentes de los Distribuidores de Planta y los cables de las tarjetas de extensiones y enlace de la central telefónica.
- Un cuadro eléctrico provisto de:
 - o Cinco interruptores diferenciales de 25 A y 30 mA de sensibilidad para alimentación de armarios de electrónica de red, UPS y equipos de transmisión de red privada y red pública, con corriente monofásica a 220 V.
 - o Dos interruptores diferenciales de 25 A y 300 mA de sensibilidad para alimentación de central telefónica, con corriente monofásica a 220 V.
 - o Interruptores diferenciales adicionales para otros servicios, como iluminación, aparatos de ventilación, etc.
- 8 tomas de corriente protegidas mediante magneto-térmico de 16 A para enchufar herramientas y aparatos eléctricos.
- Una toma de tierra independiente, de resistencia inferior a 5 ohmios, para su conexión a los armarios.
- 2 tomas de voz y 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 18ºC y 30ºC 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.

6.1.2 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 EN 50173 como límite máximo permitido.

Adicionalmente, la norma 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 y la vertical o verticales establecidas para los Distribuidores de Planta, para el tendido completo del cableado troncal vertical o de edificio.

Como criterio general de diseño, estas vías deberán albergar bandejas 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	≥ 6 y ≤ 9	≥ 10 y ≤ 12	≥ 13 y ≤ 15	≥ 15 y ≤ 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 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 de las dimensiones adecuadas, soportada preferentemente sobre tabique o, en su defecto, sobre 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 perimetrales a ubicar en pasillos y zonas comunes. Estas bandejas se soportarán sobre tabique o sobre 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 vista soportada sobre tabique, en lugar de bandejas.

El acceso desde las bandejas perimetrales 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 hasta la ubicación de la caja. No obstante, a efectos de ampliaciones o sustituciones posteriores del conducto, se

recomienda utilizar tubo rígido 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 como sistema de canalización. El tubo podrá tenderse por el techo y realizar el tramo vertical en la zona más próxima al suelo.

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 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 voz y 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 voz y 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 voz y datos destinadas en cada local, en función del uso destinado al mismo y del número de usuarios y su perfil de trabajo.

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 una toma de voz y dos tomas de datos por cada puesto de trabajo de Profesor Docente e Investigador (PDI) y Personal de Administración y Servicios (PAS). 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 toma de voz para terminales telefónicos de uso compartido, como p. ej. máquina de fax, teléfono público, teléfono de ascensor, etc.
 - Se instalará una toma de datos para terminales informáticos de uso compartido, como p. ej. impresora en red, servidor de uso compartido, ordenador de uso público, punto de acceso WiFi, reloj de fichar, etc.
 - Se instalará una caja con una toma de datos en cada aula docente convencional (se excluyen la aulas que requieran el uso del ordenador como herramienta docente, que estarán dotadas con las tomas de datos necesarias).
 - Se instalará una toma de voz por cada ascensor.
- **Criterios Específicos:**
- Las salas de reuniones dispondrán de una caja con al menos 1 toma de voz y 2 tomas de datos, ya que es probable el uso de ordenadores portátiles y equipos de videoconferencia.
 - Los laboratorios dispondrán de tomas de voz y datos según sus necesidades específicas, a definir por el centro o departamento correspondiente.
 - Las aulas de informática de uso docente dispondrán de tomas de voz y datos según sus necesidades específicas, a definir por el centro o departamento correspondiente.
 - Las aulas de informática de uso público dispondrán de tomas de voz y datos según sus necesidades específicas, a definir por el centro o el CIDIR 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 embridados 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 62,5/125 µm 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.
- Los latiguillos de parcheo de fibra en los armarios serán de 2 m.

➤ Vertical de voz:

- Tendido de manguera de 100 pares de cobre desde cada uno de los Distribuidores de Planta hasta el Distribuidor de Edificio. En función del número de extensiones telefónicas a activar en el Distribuidor de Planta correspondiente, se requerirá realizar el tendido vertical de dos o más mangueras de 100 pares. El número de mangueras de 100 pares a instalar se calculará de forma que al menos exista un 20% de los pares libres, resultando la siguiente fórmula:
$$\text{Num_mangueras_100pares} = 1 + \text{Entero}(\text{Num_Extensiones} / 80).$$
- En Distribuidores de Planta en los que el número de extensiones sea inferior a 30 se podrá admitir el tendido de mangueras de 50 pares, en lugar de la de 100 pares.
- En Distribuidores de Planta con un elevado número de extensiones se podrán emplear mangueras de 300 pares como máximo.

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 desde cada uno de los Distribuidores de Edificio hasta el Distribuidor de Campus.
- Los latiguillos de parcheo de fibra en los armarios serán de 2 m.

➤ Vertical de voz:

- Tendido de manguera de 100 pares de cobre desde cada uno de los Distribuidores de Edificio hasta el Distribuidor de Campus. En función del número de extensiones telefónicas a activar en el Edificio, se requerirá realizar el tendido vertical de dos o más mangueras de 100 pares. El número de mangueras de 100 pares a instalar se calculará de forma que al menos exista un 20% de los pares libres, resultando la siguiente fórmula:
$$\text{Num_mangueras_100pares} = 1 + \text{Entero} (\text{Num_Extensiones_Edificio} / 80).$$
- En Edificios en los que el número de extensiones sea inferior a 30 se podrá admitir el tendido de mangueras de 50 pares, en lugar de la de 100 pares.
- En Edificios con un elevado número de extensiones se podrán emplear mangueras de 300 pares como máximo.

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. Cantidades 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 de 110 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 H-200 o superior.

Una vez instalados, se dejará una cuerda o guía en cada tramo de tubo y los extremos de los tubos serán sellados con espuma de polietileno 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 110 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.

Se utilizarán preferente arquetas de tipo HF con marco 700x800 mm. para configuraciones de un máximo de 4 tubos de PVC de 110 m. de diámetro y arquetas de tipo DF con marco 900x1090 mm. para configuraciones de 6 u 8 tubos de PVC de 110 m. de diámetro. Para configuraciones superiores a 8 tubos se emplearán cámaras de registro homologadas por Telefónica.

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 serán de hierro fundido, estarán normalizadas y dispondrán de doble hoja con bisagras 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 serán de Categoría 6 y constituirán enlaces permanentes y canales de Clase E, según las especificaciones de la norma EN 50173 en su última edición del año 2002.

Se deberá presentar por parte del instalador **un certificado expedido por el fabricante del cable y sus componentes y 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.

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 y escasa emisión de humos no tóxicos y libres de halógenos. 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 alberga la toma de telecomunicaciones.

El cableado horizontal estará compuesto por cable de cobre de 4 pares trenzados balanceados de 100 Ω (ohmios) de tipo UTP (sin apantallar) de Categoría 6, según especificación EN 50288-6-1.

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 EN 50288-5-1.

Adicionalmente, ambos tipos de cableado deberán cumplir los requerimientos mecánicos y eléctricos según la especificación genérica EN 50288-1 y deberán disponer de cubierta retardante del fuego y escasa emisión de humos no tóxicos y libres de halógenos.

8.1.2 Cajas de usuario

Las tomas de telecomunicaciones se instalarán preferentemente en cajas modulares de superficie, que serán de diferentes medidas:

- Caja para 4 tomas RJ45 hembra
- Caja para 8 tomas RJ45 hembra
- Caja para 12 tomas RJ45 hembra

Deberán disponer de marco y tapa modular para 4 tomas RJ45 hembra propias del fabricante de cableado horizontal y emplearán pestañas quitapolvos para la protección de las tomas.

Las cajas y tapas serán de color blanco.

No se recomienda el uso de cajas empotradas en pared o en canaleta debido a la dificultad que supone la instalación de nuevo cableado para la ampliación de las mismas.

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

8.1.3 Tomas de telecomunicaciones

Las tomas de usuario para voz 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 EN 60603-7-4.

En caso de utilizar cableado horizontal de tipo STP, éste terminará en tomas RJ49 hembra y categoría 6, según especificación EN 60603-7-5.

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 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 EN 50288-6-2.

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 (blindados) machos y categoría 6, debiendo cumplir la especificación EN 50288-5-2.

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

La cubierta del latiguillo será retardante del fuego y de escasa emisión de humos no tóxicos y libre de halógenos.

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.

- Armario rack de 19”, de dimensiones 2000x600x600 (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 y kit de ventilación.

El armario de 800 mm. de ancho se utilizará siempre que se alojen en el mismo los equipos de electrónica de red y los paneles de parcheo de datos.

En cambio, los armarios de 600 mm. de ancho, se utilizarán en espacios reducidos y cuando los equipos de electrónica de red y los paneles de parcheo de datos se ubiquen en armarios independientes, pero que estarán contiguos para facilitar la interconexión.

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 la toma de tierra independiente.

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 1 UA y categoría 6, según especificación EN 60603-7-4.

En caso de utilizar cableado horizontal de tipo STP, éste terminará en paneles de parcheo de 24 tomas RJ49 hembra de 1 UA y categoría 6, según especificación EN 60603-7-5.

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 EN 60603-7 opción B (equivalente al código EIA/TIA 568-B).

8.2.2 Paneles de parcheo de cableado horizontal de voz

El cableado horizontal UTP procedente de las tomas de voz terminará en el Distribuidor de Planta en paneles de parcheo de 24 tomas RJ45 hembra de 1 UA y categoría 6, según especificación EN 60603-7-4.

En caso de utilizar cableado horizontal de tipo STP, éste terminará en paneles de parcheo de 24 tomas RJ49 hembra de 1 UA y categoría 6, según especificación EN 60603-7-5.

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 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 12 fibras ópticas de 1 U de altura, dotado de casete organizador y distribuidor de fibras. El panel se terminará en conectores de tipo ST de ferrule cerámico.

8.2.4 Paneles de parcheo para vertical de voz

Las mangueras de 100 pares de telefonía correspondientes a la troncal vertical de voz se conectarán sobre paneles de 50 tomas RJ45 hembra, de categoría 3 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 bridas verticales, de 1 U de altura.

En caso de utilizar armarios de 600 mm. de ancho, se utilizarán guías con 3 bocas de goma de 1 U de altura.

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.

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 EN 50288-6-2.

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 (blindados) machos y categoría 6, debiendo cumplir la especificación EN 50288-5-2.

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

Alternativamente, se podrán emplear latiguillos de parcheo UTP de categoría 6, provistos de un elemento lumínico para la identificación del otro extremo del latiguillo mediante una fuente de luz diseñada al efecto. Estos latiguillos presentarán diferentes medidas entre 2 m. y 5 m.

La cubierta del latiguillo será retardante del fuego y de escasa emisión de humos no tóxicos y libre de halógenos.

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 ST-ST.

8.2.9 Latiguillos de parcheo de voz

La interconexión entre las tomas de los paneles de la vertical de voz y las tomas de los paneles del cableado horizontal de voz se realizará mediante latiguillos RJ45-RJ45 de 1 par (pines 4 y 5). Estos latiguillos presentarán diferentes medidas entre 2 m. y 5 m.

8.2.10 Bandejas para equipos de electrónica de red

Los equipos de electrónica de red 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 y mangueras de cable multipar para las comunicaciones de voz.

8.3.1 Cableado vertical de datos

Para la vertical de datos se utilizarán mangueras de 12 fibras ópticas multimodo de índice gradual 62,5/125 μm , según especificación EN 60793-2-10:2002-A1b, y deberá cumplir al menos la Categoría OM1.

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

8.3.2 Cableado vertical de voz

Para la vertical de voz se utilizarán mangueras de cable multipar de cobre de 0,64 mm. de sección y cubierta de tipo EAP para interiores, 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 100 pares y, excepcionalmente, mangueras de 50 pares y de 300 pares.

Las mangueras de cable multipar se conectarán en los armarios Distribuidores de Planta a paneles de parcheo de 50 tomas RJ45 de categoría 3 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 se conectarán en el Distribuidor de Edificio a paneles repartidores de tipo IDC (conexión por desplazamiento de aislante), preferentemente de tipo 110.

La interconexión entre los paneles repartidores procedentes de las extensiones de la central telefónica y los paneles tipo IDC de las mangueras multipar se realizará mediante hilo puente de 0,64 mm. de sección.

Los paneles 110 se deberán suministrar en bloques de 100 pares, con las placas soporte PDS necesarias de 4 U de altura y con sus correspondientes connecting blocks de 4 y 5 pares.

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 serán de tipo ST, mientras que los conectores monomodo serán de tipo SC/SPC.

Adicionalmente, se dispondrá de al menos un Armario Principal de Voz para albergar los paneles IDC utilizados para conectar las mangueras multipares que constituyen la vertical de telefonía y los paneles IDC para conectar las mangueras multipares procedentes del Repartidor General de la PBX del edificio o del Campus.

Los paneles de parcheo serán de tipo 110, en bloques de 100 pares (uno para cada manguera), y estarán dotados de sus paneles de soporte PDS de 4 U, sus pasacables horizontales y verticales y sus connecting blocks de 4 y 5 pares correspondientes.

Todos los armarios deberán conectarse a la toma de tierra independiente.

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 de PVC

- Canales y molduras de PVC
- Tubos

8.5.1 Bandejas de PVC

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

Se utilizará preferentemente bandejas perforadas con soporte horizontal de fijación sobre tabique o de fijación sobre soporte vertical suspendido del techo. Los soportes se instalarán cada 1,5 metros como máximo.

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

Las características técnicas de las bandejas serán las indicadas a continuación:

- El material será PVC rígido M1 (no inflamable, según UNE 23727:1990)
- El comportamiento frente al fuego será de tipo I1 (reacción al fuego, según NF F 16-101 1988) y F4 (opacidad y toxicidad de humos)
- Dispondrán de los 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.
- Serán capaces de soportar una temperatura de servicio desde -20ºC a +60ºC
- Soportarán los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos de acuerdo con lo indicado en la norma DIN 8061 respecto al comportamiento del PVC rígido.
- La protección mínima contra daños mecánicos será de 20 Julios
- Superarán el ensayo del hilo incandescente a 960 ºC, sin que se produzca inflamación.

Las bandejas a emplear serán de las siguientes dimensiones especificadas en milímetros:

- Bandeja perforada 60x100
- Bandeja perforada 60x200
- Bandeja perforada 60x300
- Bandeja perforada 60x400
- Bandeja perforada 100x200
- Bandeja perforada 100x300
- Bandeja perforada 100x400
- Bandeja perforada 100x500
- Bandeja perforada 100x600

El sistema de bandejas (bandejas y soportes) deberá soportar sin rotura una carga de 1,7 veces su carga admisible.

En el caso de que la estética del edificio lo requiera y se cumpla el requisito de capacidad útil sobrante, se podrá emplear canaleta de PVC en lugar de bandeja. En ese caso, las canaletas a emplear serán de las siguientes dimensiones:

- Canal 40x110
- Canal 60x110
- Canal 60x150

8.5.2 Canales y molduras de PVC

Las canales o canaletas de PVC se utilizarán para la distribución del cableado horizontal en el interior de los locales hasta las cajas de tomas que albergan 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 para sujeción de los cables.

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 PVC rígido M1 (no inflamable, según UNE 23727:1990)
- El comportamiento frente al fuego será de tipo I1 (reacción al fuego, según NF F 16-101 1988) y F4 (opacidad y toxicidad de humos)

- 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.
- Serán capaces de soportar una temperatura de servicio desde -15°C a +60°C
- Soportarán los ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos de acuerdo con lo indicado en la norma DIN 8061 respecto al comportamiento del PVC rígido.
- La protección mínima contra daños mecánicos será de 6 Julios para canaletas y 2 Julios para molduras.
- Los perfiles superarán el ensayo del hilo incandescente a 960 °C, sin que se produzca inflamación.

Las canaletas y molduras a emplear serán de las siguientes dimensiones:

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

En el caso de que la funcionalidad y operatividad del local lo aconseje, se podrá emplear tubo de PVC 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 embridados 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 tramo de tubos de zonas comunes se instalará una cuerda o similar a modo de guía para la ampliación de cables en el futuro.

Adicionalmente, se empleará tubo en instalaciones empotradas practicadas en el interior de los locales hasta las cajas de tomas que albergan 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: 16 mm., 20 mm., 25 mm., 32 mm., 40 mm. y 50 mm.
Uso: instalaciones empotradas en paredes y techos.
- Tubo de PVC rígido
Diámetro exterior nominal: 16 mm., 20 mm., 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: 16 mm., 20 mm., 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 flexible
Diámetro exterior nominal: 16 mm., 20 mm., 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.).

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 para las comunicaciones de voz.

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 EN 60793-2-50:2002-B1, y deberá cumplir la Categoría OS1.

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

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 voz

Para la troncal de voz 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.

Se utilizarán preferentemente mangueras de 100 pares y, excepcionalmente, mangueras de 50 pares y de 300 pares.

Las mangueras troncales de cable multipar se conectarán en un extremo en el Distribuidor de Edificio a paneles repartidores de tipo IDC (conexión por desplazamiento de aislante), preferentemente de tipo 110.

La interconexión entre los paneles de la troncal de Campus y los paneles de las mangueras multipares de la troncal vertical se realizará mediante hilo puente de 0,64 mm. de sección.

Las mangueras troncales de cable multipar se conectarán en el otro extremo en el Distribuidor de Campus a paneles repartidores de tipo IDC (conexión por desplazamiento de aislante), preferentemente de tipo 110.

La interconexión entre los paneles repartidores procedentes de las extensiones de la central telefónica y los paneles tipo IDC de las mangueras multipar se realizará mediante hilo puente de 0,64 mm. de sección.

Los paneles 110 se deberán suministrar en bloques de 100 pares, con las placas soporte PDS necesarias de 4 U de altura y con sus correspondientes connecting blocks de 4 y 5 pares.

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 voz.

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 96 puertos y se suministrarán 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 SC/SPC.

Adicionalmente, se dispondrá de al menos un Armario Principal de Voz o Repartidor General de Campus para albergar los paneles IDC utilizados para conectar las mangueras multipares que constituyen las troncales de telefonía de interconexión con los Distribuidores de Edificio y los paneles IDC para conectar las mangueras multipares procedentes del Repartidor General de la PBX del Campus.

Los paneles de parcheo estarán constituidos por bloques de regletas de 100 pares de corte y prueba, dispuestas en un armazón metálico de barras verticales, que se instalará en pared.

Existirán otros armarios rack de 19" para albergar equipos de comunicaciones, servidores corporativos, equipos de transmisión, etc. y se deberá disponer de

espacio para en la Sala de Comunicaciones del Campus para la instalación de la PBX, equipo de aire acondicionado y otros equipos adicionales.

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

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

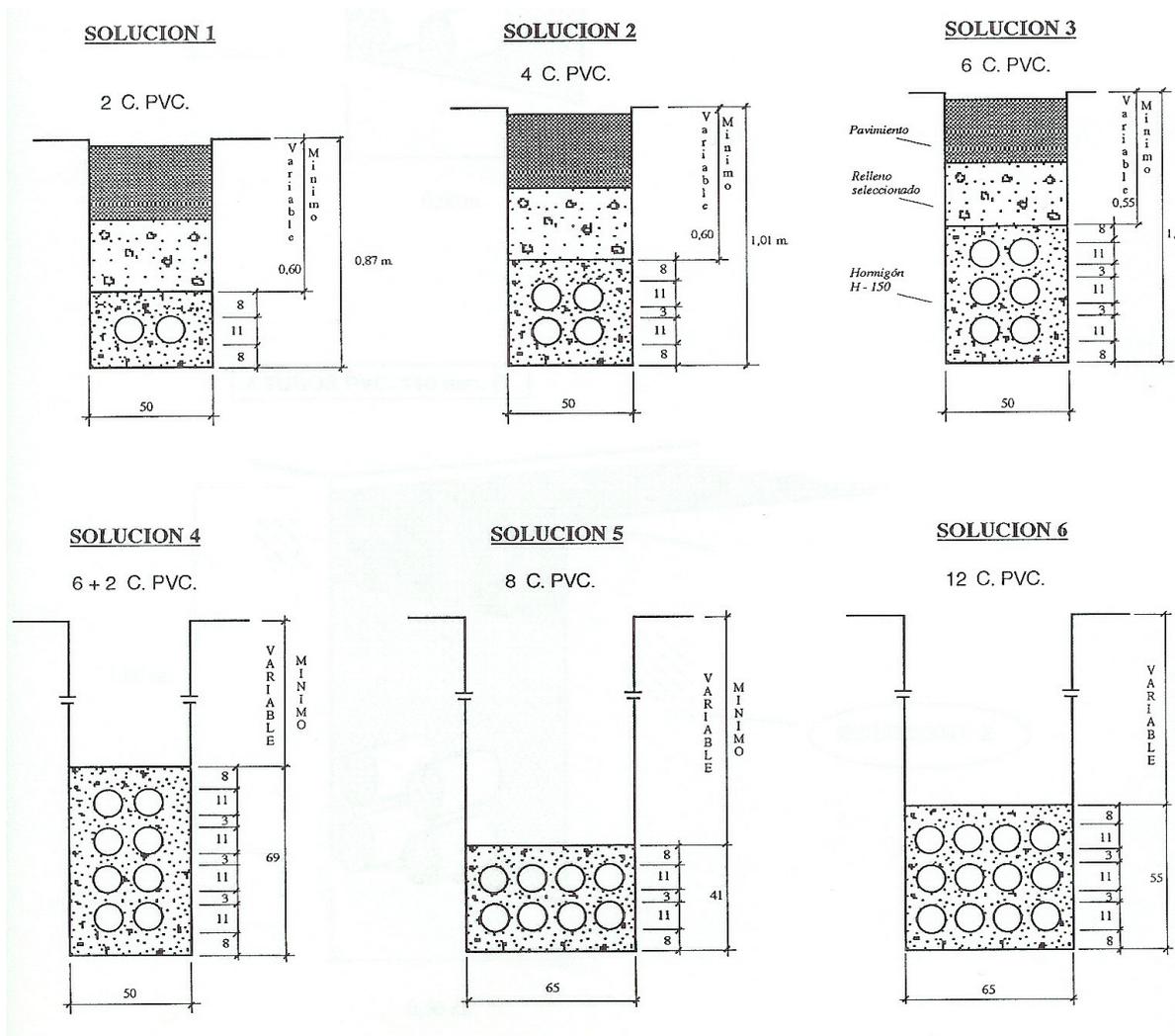
8.8.- Canalizaciones para exteriores

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 110 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 H-200 o superior.

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



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 por Telefónica. Se utilizarán preferentemente arquetas de tipo HF con marco, para canalizaciones de hasta 4 tubos de PVC 110 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 110 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 serán de hierro fundido, estarán normalizadas y dispondrán de doble hoja con bisagras y cerradura de seguridad.

8.8.3 Acometida del edificio

Existirá una arqueta de acceso a cada edificio a un 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 110 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 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 de referencia de los posibles materiales a emplear:

- Racks de la serie I700 del fabricante Equinsa
- Cableado UTP de categoría 6, libre de halógenos HF1, del fabricante Brand-Rex
- Latiguillos de usuario y de parcheo de tipo UTP de categoría 6, libre de halógenos HF1, del fabricante Brand-Rex
- Latiguillos de parcheo de tipo UTP de categoría 6, con identificador lumínico del extremo del cable, del fabricante Patchsee.
- Cajas del fabricante CIMA de modelos C100, C200 y C300 con marco, tapa para 4 RJ45 y pestañas quitapolvo.
- 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 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 los puntos de transición o empalmes intermedios.

La longitud máxima del cableado horizontal desde el panel de parcheo horizontal hasta la toma de telecomunicaciones del usuario deberá ser en todos los casos inferior a 90 metros, según se define en la norma 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 etiqueta autolaminante tipo Brady 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

En las nuevas implantaciones de cableado de categoría 6 destinadas a la sustitución del cableado estructurado de edificios de la UPV/EHU, se permitirá la reutilización de todas las cajas CIMA C100/C200/C300 existentes, mientras que el resto deberán ser sustituidas.

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 de 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 serigrafiada en la que se indique 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: N^o Armario – N^o Caja
- Justo encima de cada toma, se identificará de forma unívoca cada una de las tomas dentro de cada caja:
 - Las tomas de voz se identificarán mediante números: 1, 2, 3, etc.
 - Las tomas de datos se identificarán mediante letras: A, B, C, 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. 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, según EN-50173.

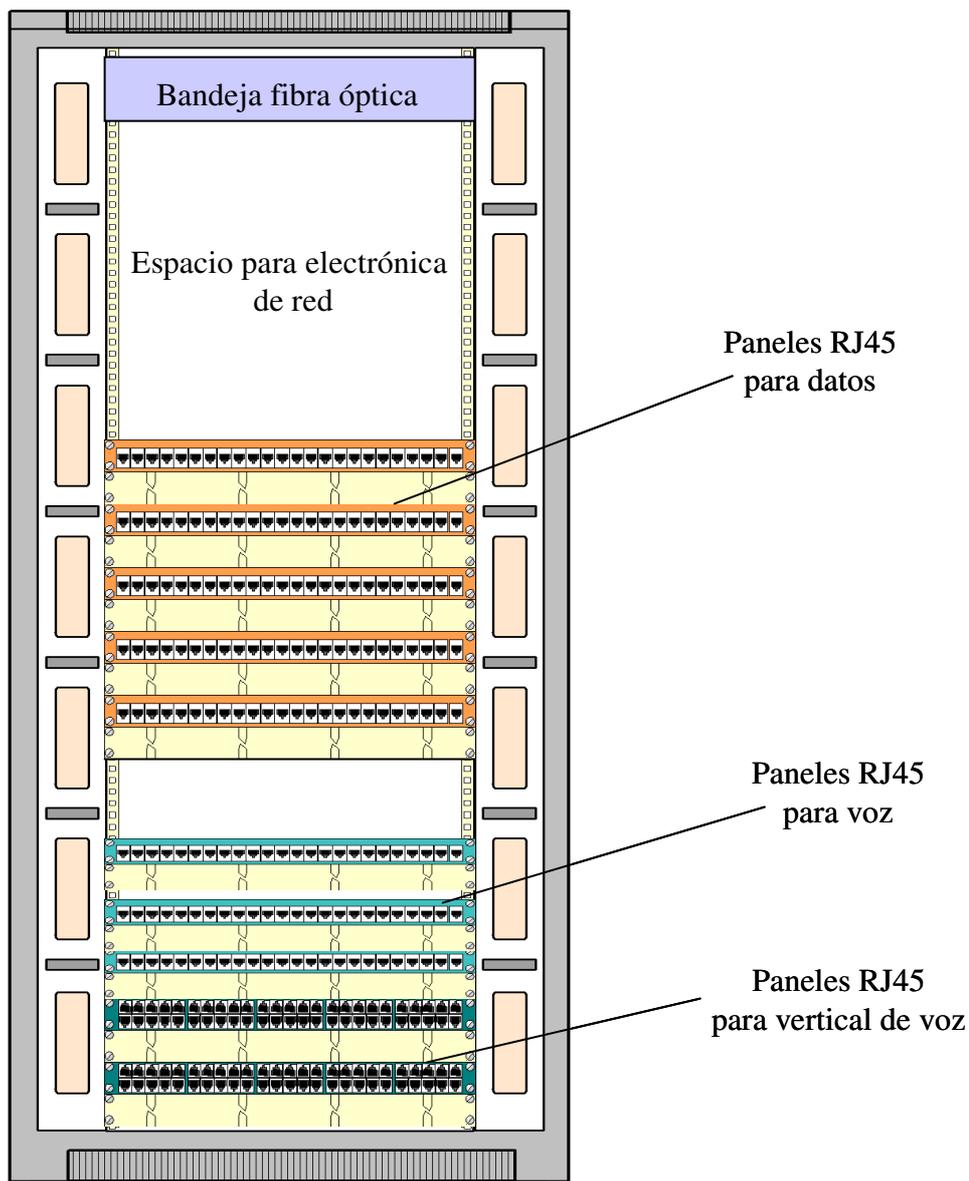
La conexión de los pares del cable sobre la toma se realizará con herramienta de impacto adecuado que permita el desplazamiento de aislante, evitando que los hilos queden tensos y asegurando que el destrenzado sea el mínimo posible.

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 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. 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). Para soportar los equipos de electrónica de red se deberá suministrar una bandeja metálica para cada 3 equipos.
- 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 voz.
- 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, o bien, en función de la densidad de tomas, destinar un armario para voz y otro para datos.

Los parcheos entre armarios se realizarán a través de la puerta lateral adyacente entre los mismos.

Los perfiles de los armarios será retrasados, de tal forma que existan 15 cm. de distancia entre el perfil 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 3 metros. La coca o sobrante de cable se situará en la pared situada tras el armario, sujeta 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 independiente, inferior a 5 ohmios, en el punto 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, según 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 voz y datos se etiquetarán con serigrafía identificando las tomas según la normativa de la UPV/EHU:

- Para tomas de voz: N^o Caja – Dígito
Ejemplo: 23 – 2 (se corresponde con la caja 23, toma de voz número 2)
- Para tomas de datos: N^o Caja – Letra
Ejemplo: 23 – A (se corresponde con la caja 23, toma de datos letra A)

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 conectará 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 voz

La manguera de cable multipar se conectará a los paneles de parcheo de voz 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 y se realice 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 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.

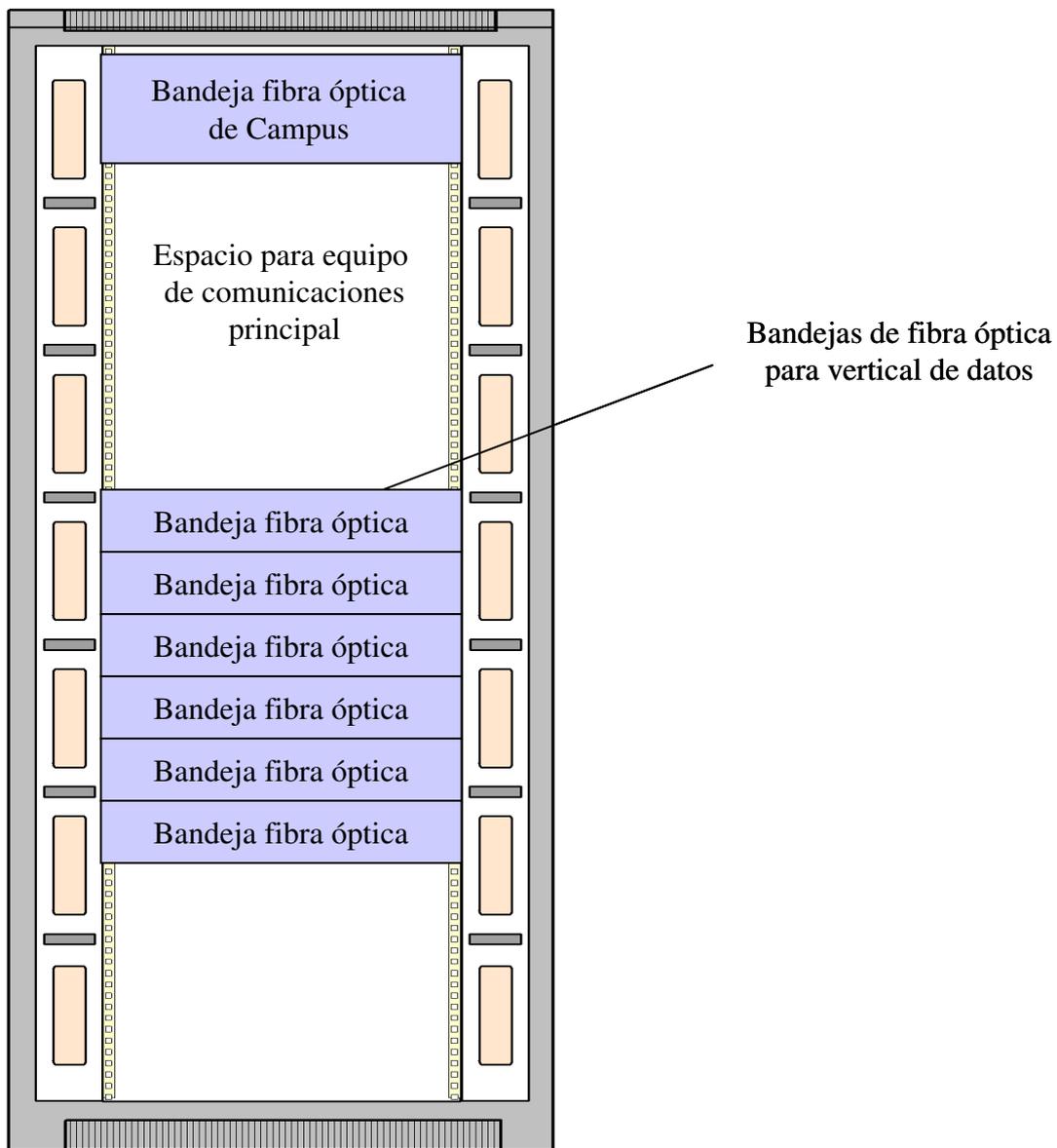
10.3.- Subsistema vertical

El cableado vertical de voz 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 fibras monomodo/multimodo 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 bloques de paneles 110 de 100 pares de las mangueras del cableado vertical de voz.
- En la parte inferior se instalarán los bloques de paneles 110 de 100 pares de las mangueras del cableado troncal de Campus, o bien, las procedentes del Repartidor General de la PBX del Edificio.
- Los paneles 110 deberá disponer de un portaetiquetas para identificación de las mangueras y los pares
- Todos los paneles de PDS 110 deberán disponer de 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.

10.4.1 Repartidor General de PBX

En el caso de existir PBX (central telefónica) en el edificio, se deberá instalar el Repartidor General de la PBX sobre una pared con el espacio necesario y situada a una distancia inferior a 20 metros del Armario Principal de Telefonía y a menos de 10 metros de la PBX.

El Repartidor General de la PBX estará debidamente etiquetado numerando cada par de cables conexionados. Además, se documentará la correspondencia entre los pares conexionados y la extensiones asociadas. Esta documentación debe estar disponible en la misma sala donde se ubique la PBX.

Los puntos de terminación de red telefónica (PTRs, TR RDSI, UTRs, etc.) de los Operadores Públicos se situarán próximos al Repartidor General de PBX, a fin de realizar las conexiones necesarias con la PBX, o bien, con el Armario Principal cuando fuese necesario redirigir una línea hacia una toma de voz de usuario.

10.5.- Canalizaciones interiores

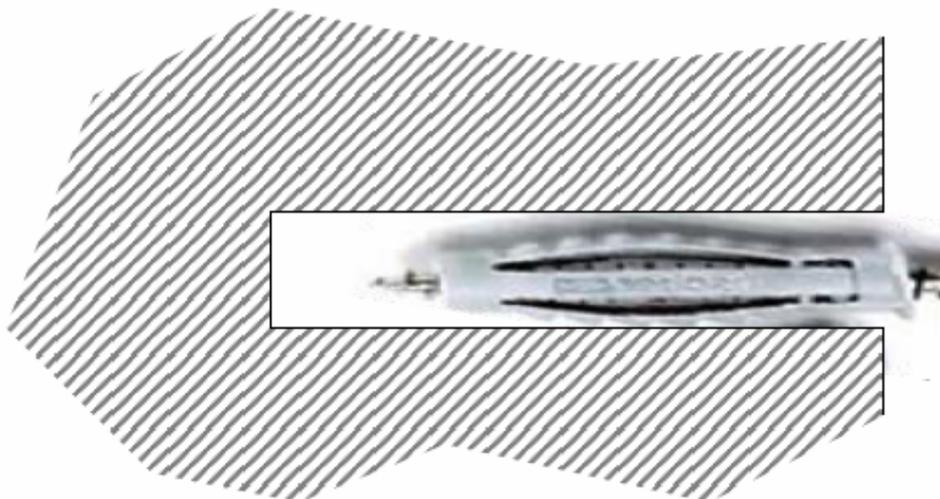
10.5.1 Canalización en zonas comunes del edificio

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.

Se considera imprescindible en la instalación de las bandejas 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 SX8 ref. 70008 (taco de expansión de diámetro 8 mm con cabeza que evita que se hunda en el orificio practicado en el tabique).



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 voz/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, luminarias de vapor de mercurio, 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. 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 y en zonas ocultas tubo blindado o corrugado.

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, 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:
Máxima
Media
Mínima

Distancia entre soportes 1,5 metros	Capacidades
-------------------------------------	--------------------

Descripción	Nº cables para ampliación	Nº cables para capacidad sobrante	Nº cables máximo por capacidad
Bandeja perforada 60x75	49	32	64
Bandeja perforada 60x100	68	44	88
Bandeja perforada 60x150	104	68	135
Bandeja perforada 60x200	141	92	183
Bandeja perforada 60x300	212	138	275
Bandeja perforada 60x400	283	184	368
Bandeja perforada 100x200	239	155	310
Bandeja perforada 100x300	360	234	468
Bandeja perforada 100x400	484	315	629
Bandeja perforada 100x500	605	394	787
Bandeja perforada 100x600	730	475	950
Canal 40x110	37	24	48
Canal 60x110	64	42	83
Canal 60x150	88	57	114

En color rojo se muestra la capacidad máxima admisible, en color amarillo la capacidad que permitiría ampliar en un 30% la cantidad de cableado 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 discurran por zonas vistas serán de tipo rígido de PVC.

El tendido de los tubos se realizará mediante sujeciones 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 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 unívoco por Distribuidor de Planta. Los tubos se señalarán 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, tabiques 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. evitándose en todo momento que los cables sean vistos.

El montaje de las canaletas se realizará según las instrucciones del fabricante, incorporando la tapa adecuada para las dimensiones de la canaleta, y efectuándose el montaje de la misma sin deformaciones ni alabeos.

Tanto los soportes como las canaletas deberán instalarse perfectamente nivelados. La distancia máxima entre soportes será de 1 metro, existiendo como mínimo tres soportes por canal, fijados al tabique o paramento con tacos y tornillos.

Para la instalación de las canaletas se empleará el taco ref. 25106 de diámetro 6 mm, mientras que para molduras se empleará el taco 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, pladur 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 UTP. 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:
Máxima
Media
Mínima

Descripción	Capacidades			Con compartimento		
	Nº cables para ampliación	Nº cables para capacidad sobrante	Nº cables máximo por capacidad	Nº cables para ampliación	Nº cables para superf. sobrante	Nº cables máximo por superf.
Moldura 20x50	10	9	13	5	4	6
Canal 40x60	21	19	27	9	9	12
Canal 40x110	37	34	48	18	16	23
Canal 60x110	64	58	83	30	28	40
Canal 60x150	88	80	114	42	38	55

En color rojo se muestra la capacidad máxima admisible, en color amarillo la capacidad que permitiría ampliar en un 30% la cantidad de cableado 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 colocado 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.

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 de PVC 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 del forjado, el instalador deberá contar con el permiso y aprobación por parte de la UPV/EHU (Servicio de Comunicaciones Telefónicas y Servicio de Arquitectura y Obras) 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 de PVC, 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.e. 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 110 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 dos armarios 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:

- Estará constituido por el propio Repartidor General de la PBX del Campus, del que partirán todas la 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 requisitos que establezcan los diferentes fabricantes de los equipos.

Como condiciones generales de instalación, todos los armarios deberán conectarse a toma de tierra independiente 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 110 mm. diámetro a instalar.

Los tubos de PVC serán instalados y enterrados en prisma de hormigón H-200 o superior. Cuando la canalización discurra 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.

Los tubos serán sellados con espuma de polietileno para evitar la entrada de agua y en aquellos tubos que estén vacíos se insertará una tapa unos 15 cm. dentro del tubo que servirá de tope para evitar que la espuma penetre una longitud importante dentro 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.

La tapa será de doble hoja con bisagras para su fácil apertura y cerradura de seguridad.

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 3ª), etc. y un dígito correspondiente al número de armario dentro de la planta.

Ejemplo: el armario 2 de la planta 4ª se codificará como 4.2

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: 4.2A, 4.2B, 4.2C, etc.

➤ Cableado del subsistema vertical:

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

Ejemplo: suponiendo que el Distribuidor de Planta es el 4.2 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-4.2-100; VT-4.2-200; VT-4.2-250

VF-4.2-12; VF-4.2-24; VF-4.2-30; VF-4.2-36

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 23 perteneciente al Distribuidor de Planta 4.2 se codificará como: 4.2-23

La numeración de las cajas se asignará de forma ordenada a partir del plano, 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 voz se identificarán mediante números: 1, 2, 3, etc.

– Las tomas de datos se identificarán mediante letras: A, B, C, etc.

Ejemplo: suponiendo que la caja 23 dispone de 2 tomas de voz y 4 tomas de datos, la codificación de las mismas sería: 23-1; 23-2; 23-A; 23-B; 23-C; 23-D.

➤ Cableado horizontal:

Seguirá la misma nomenclatura que la toma de voz (Nº Caja – Dígito) o que la toma de datos (Nº Caja – Letra) a la que presta servicio.

Ejemplo: suponiendo que la caja 23 dispone de 2 tomas de voz y 4 tomas de datos, la codificación de las mismas sería: 23-1; 23-2; 23-A; 23-B; 23-C; 23-D.

➤ Paneles de parcheo:

Los paneles de parcheo destinados a voz y datos son diferentes, por lo que en el de voz todas las tomas se representarán como Nº Caja – Dígito, mientras que en el de datos se representarán como Nº Caja – Letra.

– Ejemplo para toma de voz: 23 – 2 (se corresponde con la caja 23, toma de voz número 2)

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

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 unívoco por Distribuidor de Planta y se numerarán de forma secuencial comenzado 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 4.2, se codificará como R4.2-7

10.11.- Certificación de la instalación

Todos los enlaces instalados de cableado horizontal serán certificados de acuerdo a los procedimientos descritos en la norma EN 50346: 2002 con el aparato de medida homologado y calibrado al efecto, 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 EN 50173 para la Clase E, debiendo reflejarse en la medición si se cumple o no (Pasa/No Pasa), y en caso de no cumplirse, deberá especificarse el incumplimiento y repararse el enlace dentro del plazo máximo indicado en la garantía.

La información de certificación se entregará en formato electrónico (CD-ROM), conjuntamente con la aplicación de visualización de las certificaciones.

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

La aceptación de la infraestructura estará condicionada al cumplimiento de la Clase E 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.

10.12.- Puesta en marcha de la instalación

El instalador se encargará de realizar los parcheos necesarios en los Distribuidores de Planta y de Edificio para proporcionar el servicio de voz y 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.

- El servicio de voz se proporcionará mediante la interconexión de latiguillos de parcheo entre las tomas RJ45 del panel horizontal de voz 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 voz antigua y la correspondencia entre toma de voz antigua y toma de voz 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 VAR ("Value Added Reserller"), SI ("System integrator") o empresas autorizadas y homologadas expresamente por el fabricante de cableado, siendo este último el que expida el correspondiente **Certificado de Garantía**.

Se contemplarán 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 VOZ/DATOS - TELEFONO ETA DATA SAREA".

Adicionalmente, las cajas de usuario deberán disponer de las pegatinas identificativas de la categoría 6 y las tomas se identificarán con pegatinas de servicio de voz (teléfono) y datos (ordenador) y sus categorías correspondientes. Estas pegatinas serán entregadas por la UPV/EHU para que la señalización por parte del instalador en los lugares 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 90.000 € 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 Servicio de Comunicaciones Telefónicas de la UPV/EHU y CIDIR del Campus correspondiente.
2. Elaboración del Proyecto Técnico
3. Suministro de materiales
4. Instalación y acondicionamiento 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 conexionado del cableado horizontal en los mismos
11. Certificación de los enlaces y canales de Clase E, según normativa vigente.
12. Etiquetado de la instalación completa.
13. Puesta en marcha o migración de servicios a la nueva instalación:

- a. Terminación del cableado vertical en los paneles de fibra y de parcheo correspondientes
 - b. Parcheo de tomas de datos a la electrónica de red
 - c. Parcheo de tomas de voz a los paneles de la vertical de telefonía
14. Instalación de los latiguillos en los puestos de usuario.
 15. Retirada de materiales antiguos de cableados, cajas, canalizaciones, armarios, etc.
 16. Elaboración de la documentación de fin de proyecto.
 17. Entrega de documentación.

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, cantidades y tipos de cables en cada tramo de canalización, porcentaje de espacio libre en los diferentes tramos de canalización, 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, así como 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. 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 Servicio de Comunicaciones Telefónicas 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 voz, subsistema horizontal de datos, subsistema horizontal de voz, 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.
- 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 parcheo, 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 voz) en cada caja, así como las canalizaciones para el tendido del nuevo cableado.

Los elementos se dibujarán según la iconografía propia de la UPV/EHU (ver documento anexo Normalización de los símbolos y canalizaciones a incluir en los planos).

12.5.- Plan de implantación

Se entregará un plan de implantación detallado, en el que se incluirá un diagrama de Gantt o cronograma y se 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 voz 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. 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 especificará 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 un ejemplo de presupuesto con el listado de materiales y servicios por Distribuidor:

Item	Concepto	Ud.	P. Unit.	Importe
PLANTA X – Zona de Distribuidor de Planta X.Y				
1.1	Armario rack 19" de 42U (2000x800x800 mm.) con puerta de chapa frontal con rejilla de	1		

	ventilación, cerraduras de seguridad y guías pasacables verticales			
1.2	Kit de 4 ventiladores para armario rack 19"	1		
1.3	Panel 12 puertos ST negro, con adaptadores, pigtails y organizador de f.o.	1		
1.4	Bandeja portaequipos rack 19" 2U F400	3		
1.5	Regleta 19" 1U 8 schuckos + interruptor	1		
1.6	Panel UTP 24 puertos RJ45 Cat. 6	8		
1.7	Panel UTP 50 puertos RJ45 para telefonía	2		
1.8	Panel pasacables 19" 1U con 6 bridas verticales color negro	13		
1.9	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 de 2 metros tipo Patchsee o similar	76		
1.10	Latiguillo RJ45-RJ45 (1 par) de 2 metros	76		
1.11	Traslado de manguera de 12 fibras existente a nuevos paneles, incluido conectorizado, reflectrometría y etiquetado (contemplar este traslado fuera del horario laboral)	1		
1.12	Traslado de manguera de 100 pares existente a nuevos paneles, incluido conexionado y etiquetado (contemplar este traslado fuera del horario laboral)	1		
1.13	Cable UTP 4 pares Cat. 6, libre de halógenos (HF1)	9120		
1.14	Módulo de alta densidad RJ45 hembra Cat. 6	152		
1.15	Caja de superficie Cima C-100	76		
1.16	Placa para 4 módulos RJ45 con persiana	76		
1.17	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 2 metros	23		
1.18	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 3 metros	30		
1.19	Latiguillo UTP RJ45-RJ45 Cat.6 5 metros	23		
1.20	Bandeja perforada PVC M1 100x400 con accesorios, soportes, etc. (metros)	12		
1.21	Bandeja perforada PVC M1 60x200 con accesorios, soportes, etc. (metros)	50		

1.22	Canal PVC M1 60x110 con accesorios y tabique montable (metros)	50		
1.23	Canal PVC M1 40x110 con accesorios y tabique montable (metros)	100		
1.24	Canal PVC M1 40x60 con accesorios y tabique montable (metros)	140		
1.25	Moldura PVC M1 20x50 con accesorios (metros)	250		
1.26	Señalización, identificación y etiquetado de cableado y tomas	608		
1.27	Testeo y certificación cableado estructurado	152		
1.28	Ingeniería (elaboración Proyecto Técnico) y Dirección de Obra	152		
1.29	Documentación fin de instalación (Memoria Técnica, esquemas, plantillas de identificación, etc.) y planos en DIN A1 (en papel y CD-ROM)	152		
1.30	Retirada de toda la red de voz/datos antigua, incluyendo cajas de usuario, cable, canalizaciones y armarios	152		

El presupuesto deberá incluir el 16% de IVA.

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, con excepción de los documentos firmados, que se deberán intercambiar por fax y correo ordinario.

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 voz 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 naturales, 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 mínimo de 3 días, 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 Administrador 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 expresamente las posibles desviaciones temporales en la ejecución del mismo y las medidas correctoras a aplicar.

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 vistas 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 económicamente 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 del 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 voz, subsistema horizontal de datos, subsistema horizontal de voz, 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 voz, 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 voz 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, medidas de atenuación y reflectometrías de fibra óptica.
- Descripción y características de los materiales empleados.
- Certificados de cumplimiento por parte de los elementos de cableado de las normativas prescriptas.
- Certificado de garantía del cableado, expedido por el fabricante.
- Manual de uso y mantenimiento de la infraestructura de telecomunicaciones.

Toda la documentación se entregará en carpetas en soporte papel y soporte magnético (CD-ROM).

Los planos de cada planta de edificio se entregarán en formato DIN-A1, en color y en soporte magnético (CD-ROM). 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 se entregarán 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 soporte magnético 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, etc. Preferentemente se entregará fichero de certificación en formato electrónico de tipo *.flw, 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 2000 o compatible
- Ficheros de hoja de cálculo tipo Microsoft Excel 2000 o compatible
- Ficheros de planos en AutoCAD versión 2002 o compatible

La documentación será entregada en el Servicio de Comunicaciones Telefónicas de la UPV/EHU.

La UPV/EHU se reserva un plazo de una semana para aceptar la documentación como definitiva.

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 correrán a cargo de la empresa adjudicataria y deberá incluirse en soporte magnético 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 categoría 6, siguiendo las especificaciones establecidas en la norma de certificación y testeo EN 50346:2002, debiéndose cumplir en todos los casos los valores de los parámetros del enlace Clase E especificados en la norma EN 50173:2002.

➤ Fibra óptica

Mediciones de atenuación en 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 un sentido en primera y segunda ventana. 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.).