

...s trenzados utilizados para la conexión de equipos de red.

...dor	Hub/Switch	Router	Punto acceso (AP)

...bras con conectores macho SC/PC y conectores hembra SC/APC respectiva-

...se utilizan en la ICT?

...entes de luz en las transmisiones de fibra óptica?

...ra óptica monomodo y multimodo? ¿Cuál de ellos presenta mejores prestaciones?

...fibra óptica respecto a los cables de cobre.

...ajas y desventajas de cada medio de transmisión indicado.

...as de los diferentes medios de transmisión.

Ventajas	Desventajas

...componentes para sistemas de cableado estructurado.

...fabricación e innovación de alta calidad de soluciones de cableado de red de alto

...mentos para telecomunicaciones y fibra óptica.

...o eléctrico dedicada, entre otras cosas, a la conectividad de puestos de trabajo

...ables de cobre, aluminio y fibra óptica para los mercados de la energía, la industria

Acceso a los servicios de telecomunicación



La red de un edificio que proporciona el acceso a los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha (STBA) está formada básicamente por el cableado (cable de pares o pares trenzados, cable coaxial o fibra óptica según el caso) que forma cada una de las partes de la red, pero para unir cada uno de estos tramos en ocasiones es necesario utilizar dispositivos y elementos de conexión.

7

Contenidos

- 7.1. Introducción
- 7.2. Red de acceso a los servicios de telecomunicación de banda ancha y de telefonía
- 7.3. Tecnologías de acceso basadas en redes de cables de pares
- 7.4. Tecnologías de acceso basadas en redes de cables de pares trenzados
- 7.5. Tecnologías de acceso basadas en redes de cables coaxiales
- 7.6. Tecnologías de acceso basadas en redes de cables de fibra óptica
- 7.7. Dimensionamiento de la red interior de usuario
- 7.8. Particularidades de los conjuntos de viviendas unifamiliares
- 7.9. Redes de acceso a los servicios de telefonía al público y telecomunicaciones de banda ancha según el RD 401/2003
- 7.10. Certificación y protocolo de pruebas de una ICT

Objetivos

- Identificar los tramos que constituyen la red de acceso a los servicios de telecomunicación de un edificio y la red interior del edificio.
- Identificar y seleccionar de manera adecuada los elementos que constituyen la red de los sistemas de telefonía y telecomunicaciones de banda ancha.
- Realizar las medidas y la comprobación del buen funcionamiento de la red.
- Configurar y dimensionar las redes de las infraestructuras de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telefonía disponible al público y de telecomunicaciones de banda ancha.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6.22.
6.23.
6.24.
6.25.
6.26.
6.27.

7.1.3. Consulta e intercambio de información entre el proyectista de la ICT y los diferentes operadores de telecomunicación

No todas las tecnologías de red estarán presentes en un edificio, ya que solo se instalarán aquellas que, mediante el proceso de **consulta e intercambio de información** que pone en contacto a los proyectistas de la ICT y a los operadores que despliegan la red, se incluyan en el proyecto que va a ser ejecutado, de modo que este se ajuste de la manera más aproximada a las posibilidades reales de las redes de acceso existentes en el lugar de construcción de la edificación.

Aunque del resultado de la consulta se establecerá la ejecución o no de la instalación inicial de las diversas redes interiores de la infraestructura común, no afecta al diseño, al dimensionado ni a la instalación de los diferentes elementos soporte de obra civil de la infraestructura común.

Por lo tanto, independientemente de la presencia de operadores en la zona de instalación se instalarán los tubos, canales y demás registros para dar servicio a todas las tecnologías definidas en el reglamento por si en un futuro existen operadores que ofrecen estos servicios. Debido a la presencia de esta infraestructura, cuando sea preciso solamente será necesario instalar los cables y demás elementos de conexión desde la red de alimentación de los operadores hasta la instalación interior de los usuarios.

Recuerda:

El proceso de consulta e intercambio de información pone en contacto a los proyectistas de la ICT y a los operadores que despliegan la red para que las infraestructuras de las edificaciones estén de acuerdo con la disponibilidad de redes de acceso y servicios de telecomunicación en el lugar de construcción de la edificación.

Sabías que...

Los cables de una ICT deben cumplir la normativa UNE-EN 50265-2 de resistencia de propagación de la llama. Por tanto, los cables utilizados deben tener una cubierta libre de halógenos, no propagadora de la llama y de baja emisión de humos. Como excepción, los cables coaxiales deben tener cubierta de PVC, resistente a rayos ultravioleta y no propagadora de la llama.

7.2. Red de acceso a los servicios de telecomunicación de banda ancha y de telefonía

La red de acceso a los servicios de telefonía y de banda ancha presente en un edificio se divide en los tramos que se reflejan en la Figura 7.1, junto con la infraestructura de obra civil que los soporta:

- Red de alimentación.
- Red de distribución.
- Red de dispersión.
- Red interior de usuario.

Los elementos de cada una de las partes de la red de acceso a los servicios de telecomunicación se alojarán y discurrirán por los elementos de la infraestructura instalados para este propósito.

Sabías que...

El registro principal es un simple armario o caja con capacidad suficiente para albergar las regletas o paneles de conexión de cada tecnología. Debe existir un registro principal por cada tecnología de acceso.

7.2.1. Red de alimentación

La **red de alimentación** es la parte de la red que permite acceder a los edificios a los servicios ofrecidos por los operadores de telecomunicaciones. En función del método de enlace existen dos posibilidades de acceso:

- Enlace mediante cable.** En este caso la red de alimentación es la parte de la red de la edificación, propiedad del operador, formada por los cables que unen las centrales o los nodos de comunicaciones con la edificación.

La Figura 7.2 muestra cómo el enlace mediante cable se introduce en la ICT de la edificación a través de la arqueta de entrada y de la canalización externa hasta el registro de enlace, donde se encuentra el punto de entrada general, y de donde parte la canalización de enlace, hasta llegar al registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicación inferior (RITI), donde se ubica el punto de interconexión, el cual incluirá todos los elementos, activos o pasivos, necesarios para entregar a la red de distribución de la edificación las señales de servicio, en condiciones de ser distribuidas.

- Enlace por medios radioeléctricos.** La red de alimentación es la parte de la red del edificio formada por los elementos de captación de las señales emitidas por las estaciones base de los operadores, equi-

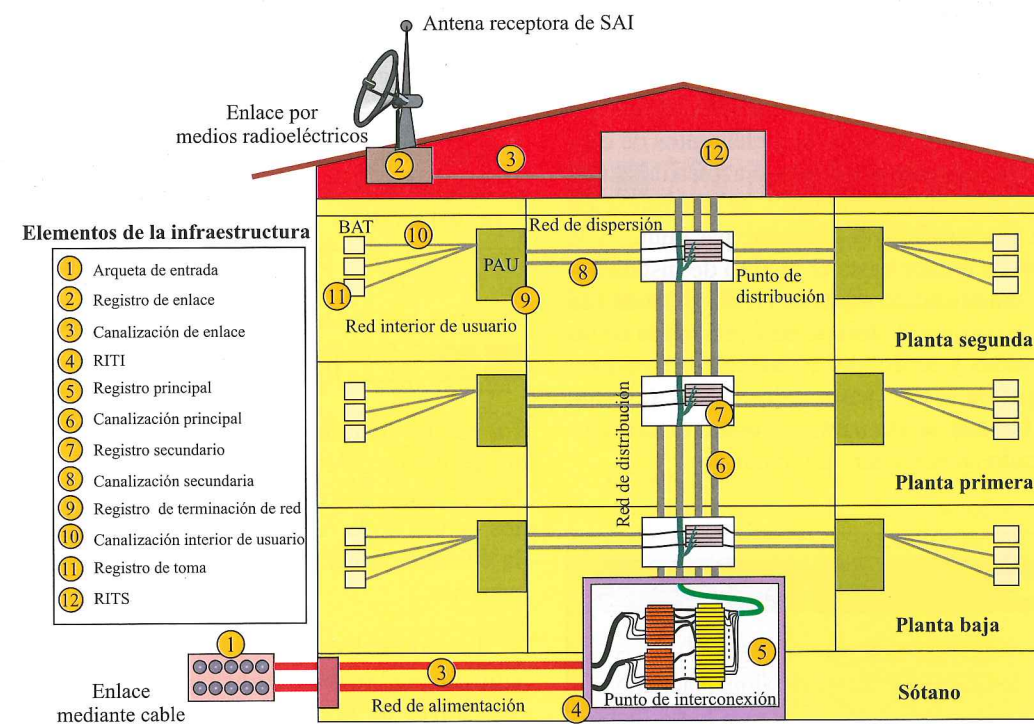


Figura 7.1. Partes que forman la red de acceso a los servicios de telecomunicación de un edificio.



El an...
racter...
fraes...
destin...
telef...
de te...
por c...
plota...

blece las ca...
mplir las in...
ones (ICT)...
servicios de...
los servicios...
A) prestados...
niento y ex...
nicaciones.

La n...
STB...
cación...
telec...
que c...
comp...
común

s STDP y a...
as especifi...
materia de...
s requisitos...
elementos...
estructura co...

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

para...
caciones...
res, elemen...
pasivos, que...
ción entre la...
y las bases...
el servicio a

destacan los...
mediante di...
ento para el...
le cables de...
le cables de...

La red...
tos de...
es nece...
red ext...
de acc...
cada us...

Ent...
de tele...
ferente

Las tec...
acceso

- T...
- P...
- T...
- P...
- R...
- R...

Sabías que...

La red de distribución es única para cada tecnología de acceso, con independencia del número de operadores que la utilicen para prestar servicio en la edificación.

El diseño y realización de la red de distribución, de la red de dispersión y de la red interior de usuario es responsabilidad de la propiedad de la edificación.

7.2.3. Red de dispersión

La **red de dispersión** es la parte de la red, formada por el conjunto de cables de acometida y demás elementos, que une la red de distribución con cada vivienda, local o estancia común del edificio.

La red de dispersión normalmente parte de los puntos de distribución, situados en los registros secundarios y, a través de la canalización secundaria, enlaza con la red interior de usuario en los puntos de acceso al usuario situados en los registros de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común.

Sabías que...

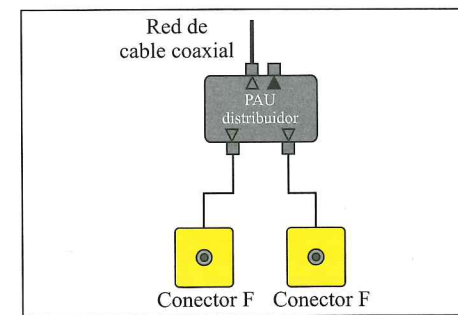
En ocasiones, si la red de dispersión es de dimensiones reducidas (pocos usuarios), esta parte directamente del registro principal y, a través de la canalización principal y de la secundaria, enlaza con la red interior de usuario en los puntos de acceso al usuario situados en los registros de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común.

7.2.4. Red interior de usuario

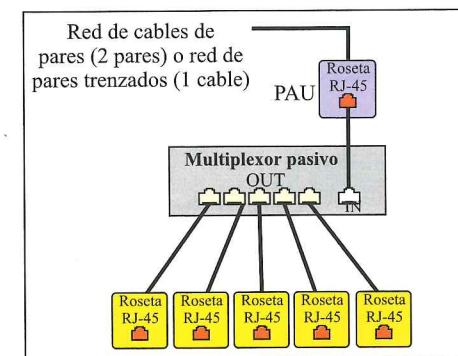
La **red interior de usuario** es la parte de la red formada por los cables de pares trenzados (o cable coaxial) y demás elementos que transcurren por el interior de cada domicilio de usuario, soportando los servicios de telefonía disponible al público y de telecomunicaciones de banda ancha. Independientemente del medio de transmisión utilizado, cable de par trenzado (Figura 7.3.a) o cable coaxial (Figura 7.3.b), esta red siempre está configurada en estrella.

7.2.5. Elementos de conexión

Los **elementos de conexión** son aquellos utilizados como puntos de unión o terminación de los diferentes tramos de red definidos. En la Figura 7.4 se marcan estos puntos de



b) De cable coaxial.



a) De cable de pares trenzados.

Figura 7.3. Distribución en estrella de la red interior de usuario.

conexión en relación al resto de componentes de la red y de la infraestructura:

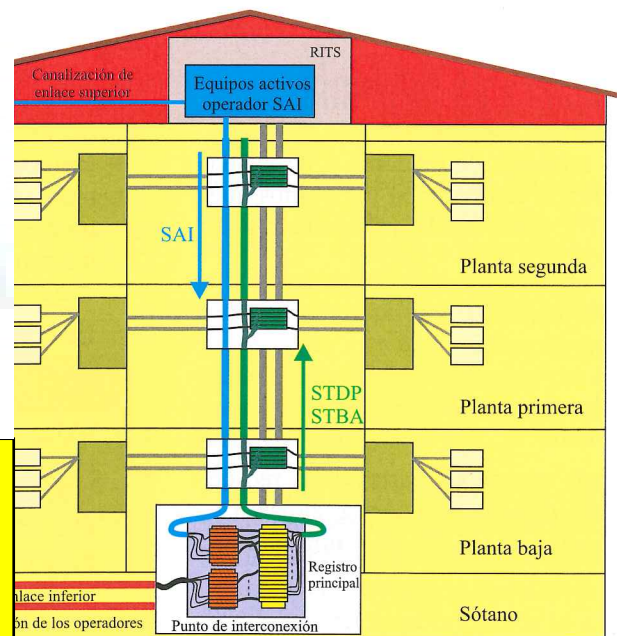
- Punto de interconexión.
- Punto de distribución.
- Punto de acceso al usuario (PAU).
- Base de acceso de terminal (BAT).

7.2.6. Punto de interconexión (punto de terminación de red)

El **punto de interconexión** realiza la unión entre cada una de las redes de alimentación de los operadores del servicio y las redes de distribución de la ICT de la edificación, y delimita las responsabilidades en cuanto a mantenimiento entre el operador del servicio y la propiedad de la edificación.

El punto de interconexión (Figura 7.5) está compuesto por una serie de **paneles de conexión** o **regletas de entrada** donde finalizarán las redes de alimentación de los distintos operadores de servicio, por una serie de **paneles de conexión** o **regletas de salida** donde finalizará la red de distribución de la edificación, y por una serie de **latiguillos de interconexión** que se encargarán de dar continuidad a las redes de alimentación hasta la red de distribución de la edificación en función de los servicios contratados por los distintos usuarios.

Planta receptora de SAI



Sabías que...

La red del Servicio de Acceso Inalámbrico (SAI), no es de obligada inclusión en un proyecto de la ICT. Solo se incluirá si inicialmente se tiene previsto instalar esta red. El procedimiento de consulta no contempla este tipo de acceso.

El diseño y dimensionado de la red de alimentación, así como su realización, es responsabilidad de los operadores del servicio.

7.2.2. Red de distribución

La **red de distribución** es la parte de la red formada por los cables de pares trenzados o de pares, cables de fibra óptica y cables coaxiales, y demás elementos que prolongan los cables de la red de alimentación, distribuyéndolos por la edificación para poder dar el servicio a cada uno de los usuarios.

La red de distribución parte del punto de interconexión situado en el registro principal que se encuentra en el RITI y, a través de la canalización principal, enlaza con la red de dispersión en los puntos de distribución situados en los registros secundarios.

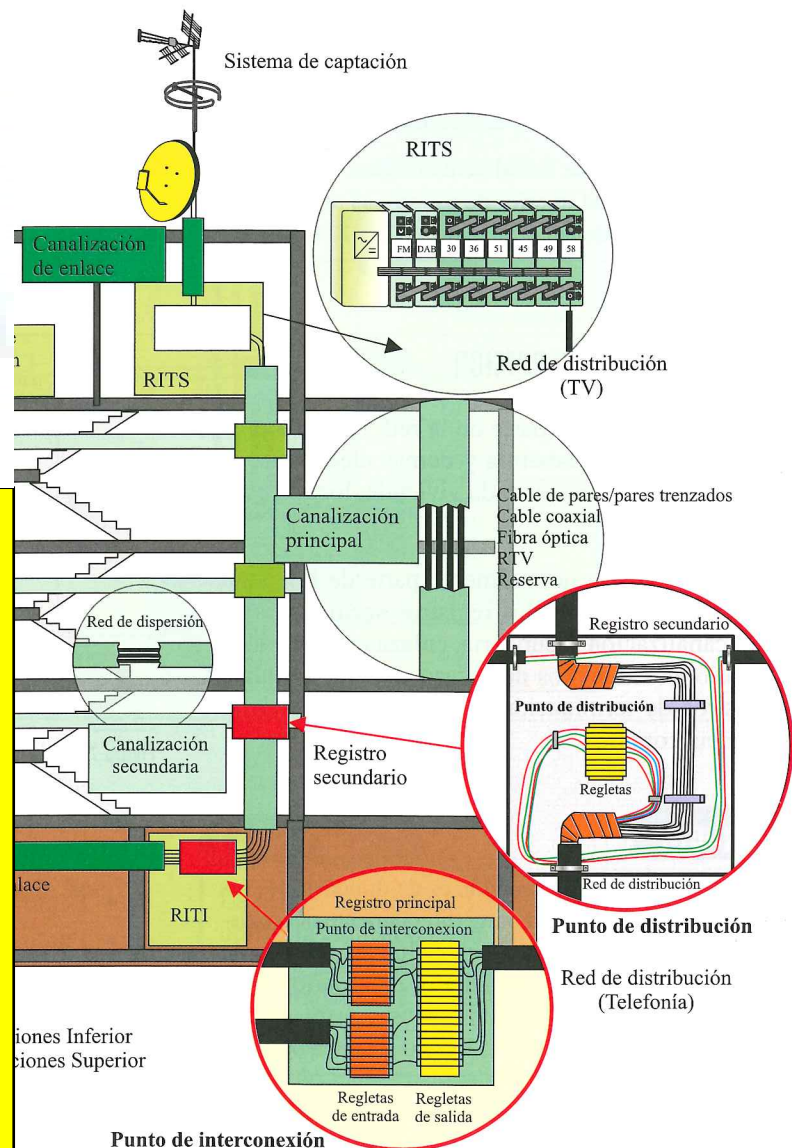
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Figura 7.4

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

Cartagena99



servicios de STPD y STBA.

► Recuerda:

La red que proporciona el acceso a los servicios de banda ancha está formada básicamente por el cableado de la red, ya sea cable de pares o pares trenzados, cable coaxial o fibra óptica, según el caso, que forma cada una de las partes de la red, pero para unir cada uno de estos tramos en ocasiones es necesario utilizar dispositivos o elementos de conexión.

Ejemplo 7.1. Configuración del punto de interconexión de la red

En la Figura 7.6 se muestra un ejemplo de configuración de los puntos de interconexión en el interior del RITI: como consecuencia de la existencia de diferentes tipos de redes, tanto de alimentación como de distribución, el punto de interconexión adopta diferentes configuraciones según el caso.

Es decir, en el registro principal del RITI podemos encontrar un **punto de interconexión de pares** (registro principal de pares), un **punto de interconexión de cables coaxiales** (registro principal coaxial) o un **punto de interconexión de cables de fibra óptica** (registro principal óptico). En el caso de que un punto de conexión no se implemente físicamente, se reservará espacio suficiente para su instalación futura si fuese necesario.

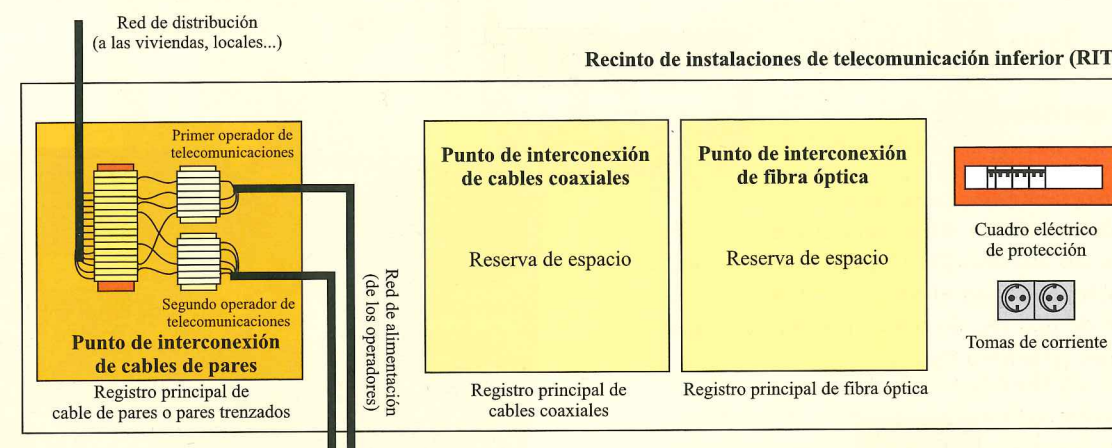


Figura 7.6. Ejemplo de punto de interconexión.

En la Figura 7.7 se muestran los diferentes registros principales instalados en el interior del RITI (Registro de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior).

El registro principal de cable coaxial incorpora, si es necesario, los elementos activos de los operadores y los distribuidores necesarios para alimentar la red de distribución de la edificación.

El registro principal de cables de pares trenzados aloja los paneles de conexión RJ-45 de entrada y de salida que forman el punto de interconexión. De la misma manera, el registro principal de cable de pares aloja las regletas de entrada y de salida necesarias para alimentar la red de distribución de la edificación.

El registro principal óptico incorpora los repartidores de conectores de entrada de todos los operadores y el panel común de conectores de salida de fibra óptica.



Figura 7.7. Registro principal de la red de cables de pares en el interior del RITI.

Sabías que...

El punto de interconexión de la ICT será único para cada una de las redes incluidas en la misma, excepto en el caso que la complejidad de la edificación aconseje una distribución en varias verticales.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Figura 7.

Figura 7.

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

7.2.8. Punto de acceso al usuario (PAU)

El **punto de acceso al usuario (PAU)** realiza la unión entre la red de dispersión y la red interior de usuario de la ICT de la edificación.

En función de la naturaleza de la red de dispersión que llega al punto de acceso al usuario, este adopta diferentes configuraciones: conector RJ-45, roseta óptica o distribuidor de cable coaxial. El PAU de las diferentes redes se aloja en el interior del **registro de terminación de red**, tal y como muestra el ejemplo de la Figura 7.9.

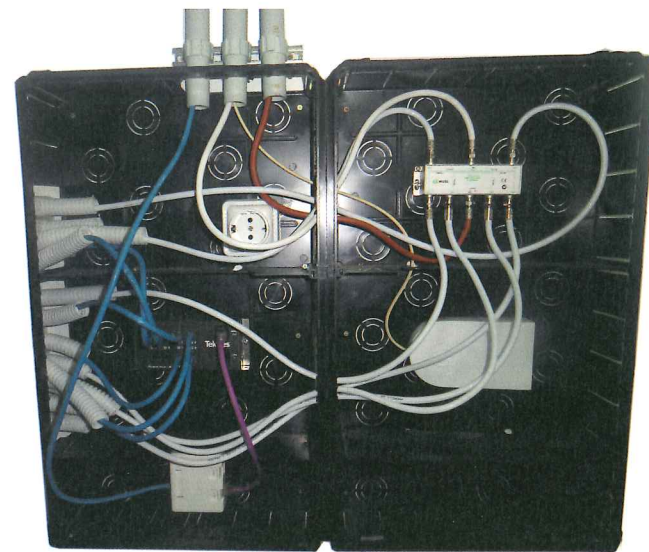
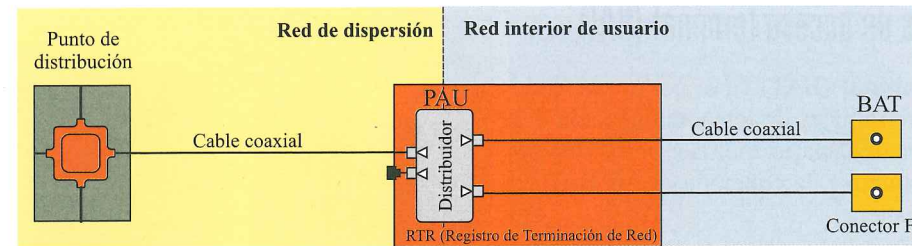


Figura 7.9. Ejemplo de diferentes PAU instalados en el interior del registro de terminación de red.

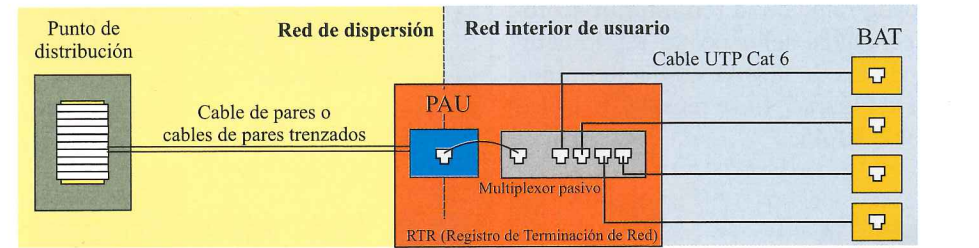
7.2.9. Tipos de red interior de usuario

La configuración de la red interior de usuario se realiza mediante pares trenzados o mediante cable coaxial:

- **Red interior de usuario de pares trenzados** (Figura 7.10.a). En los extremos de las diferentes ramas de la red interior de usuario de pares trenzados, ubicados en el registro de terminación de red, se equiparán conectores macho miniatura de ocho vías (RJ-45); en estos extremos se dejará una longitud de cable sobrante con la suficiente holgura como para llegar a cualquiera de las partes interiores de los diferentes compartimentos del registro de terminación de red. Estos mismos extremos se identificarán mediante etiquetas que indicarán la ubicación del conector de las bases de acceso de terminal (BAT) a las que dan servicio (Figura 7.11).



b) Red interior de usuario de cables coaxiales.



a) Red interior de usuario de cables de pares trenzados.

Figura 7.10. Configuración de la red interior de usuario.

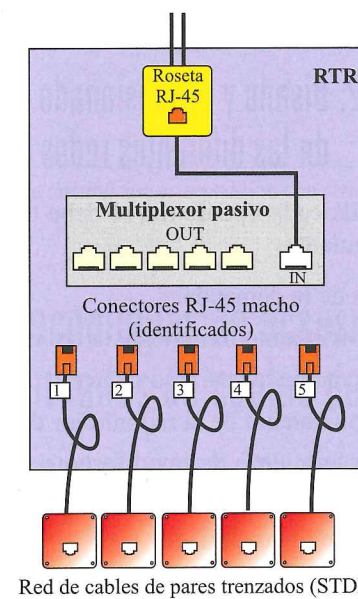


Figura 7.11. Terminación de los extremos de los cables de pares trenzados de la red interior de usuario.

Asimismo, para que exista una continuidad entre las regletas de salida del punto de interconexión y algunas de las bases de acceso de terminal (BAT) de la red interior de usuario de pares trenzados, se instalará en el registro de terminación de red un accesorio **multiplexor pasivo** (Figura 7.12) que, por una parte, estará equipado con un latiguillo flexible terminado en un conector macho miniatura de ocho vías, enchufado a su vez en un conector o roseta de terminación

de una de las líneas de la red de dispersión y, por otra parte, tenga como mínimo tantas bocas hembra miniatura de ocho vías (RJ-45) como estancias servidas por la red interior de usuario de pares trenzados.

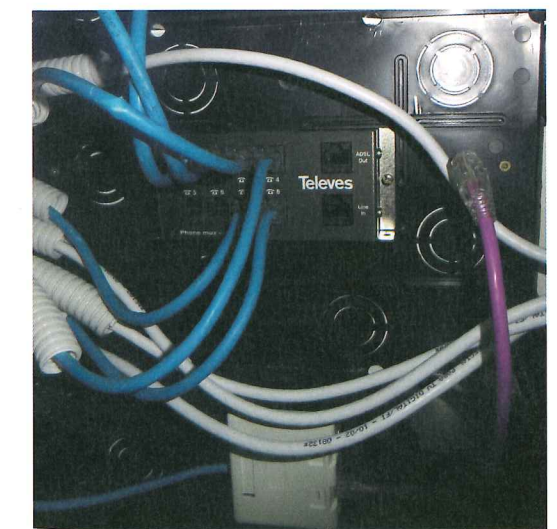


Figura 7.12. Multiplexor pasivo.

- **Red interior de usuario de cables coaxiales** (Figura 7.10.b). Los extremos de las diferentes ramas de la red interior de usuario de cables coaxiales, ubicados en el interior del registro de terminación de red, debidamente conectorizados, se conectarán a un divisor simétrico (repartidor/distribuidor) identificando la BAT a la que prestan servicio.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al
 Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
 Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.



Figura 7.15. BAT para la red de cables coaxiales.

(BAT) no punto de nicación del cio. Depen: las BAT se os, los hilos erior se co-RJ-45 hem-ue terminen tra el aspec-

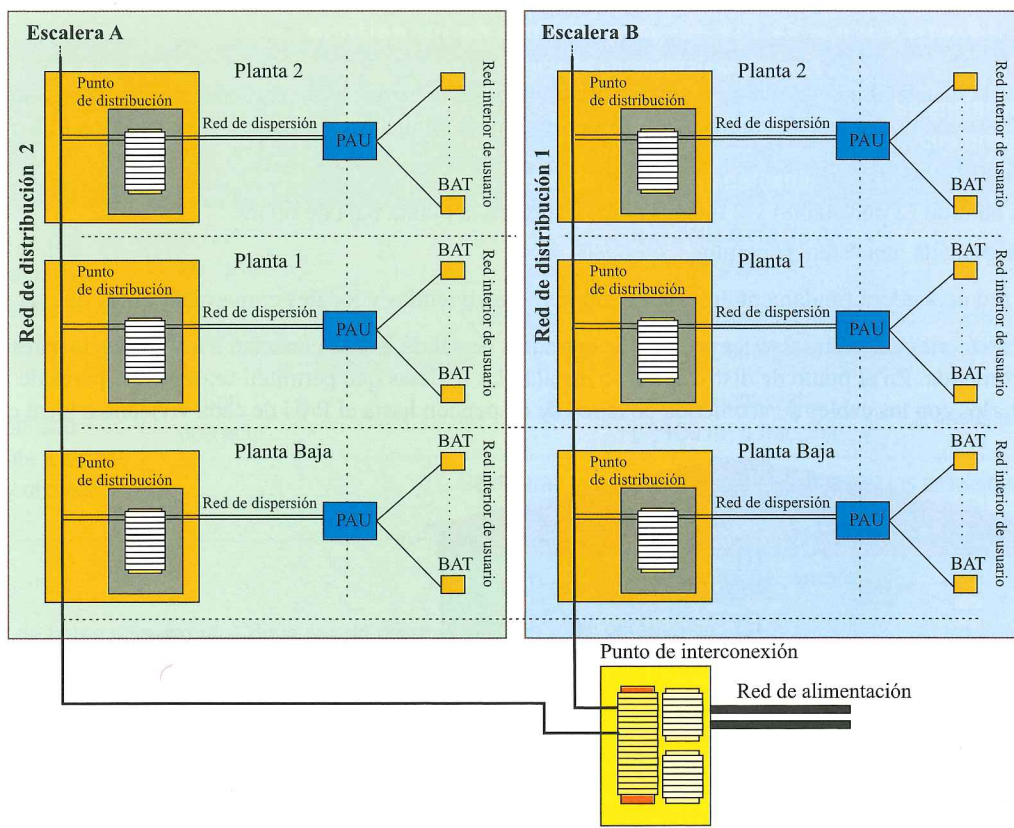


Figura 7.16. Red de distribución en un edificio con varias verticales.

7.2.11. Edificios con varias verticales

En las edificaciones con varias verticales, tal y como se muestra en la Figura 7.16, la red de cada vertical será tratada como una red de distribución independiente, y se diseñará, por tanto, de acuerdo con la tecnología de cada red: cables de pares o pares trenzados, cables coaxiales o fibra óptica.

7.2.12. Diseño y dimensionado de las diferentes redes de la ICT

Para el diseño de cada tipo de red se debe tener en cuenta los criterios siguientes:

- Previsión de la demanda.
- Dimensionamiento mínimo de la red de distribución.
- Dimensionamiento mínimo de la red de dispersión.
- Dimensionamiento de la red interior de usuario.
- Dimensionamiento de los diferentes elementos de conexión:
 - Punto de interconexión.
 - Punto de distribución.
 - Punto de acceso al usuario (PAU).
 - Base de acceso terminal (BAT).

Recuerda:

El diseño y dimensionado de las diferentes redes de la ICT vendrá condicionado por la presencia de los operadores de servicio en la localización de la edificación, por la tecnología de acceso que utilicen dichos operadores y por la aplicación de los criterios de previsión de demanda establecidos en el reglamento de la ICT.

7.3. Tecnologías de acceso basadas en redes de cables de pares

Cuando existan en el lugar de instalación operadores de servicio, se instalará la red de cables de pares para cubrir la demanda prevista.

Como criterio de referencia, esta tecnología se utilizará en aquellas edificaciones en las que la distancia entre el punto de interconexión y el PAU sea superior a 100 m.

En el caso de que no existan operadores de servicio, se dejarán las canalizaciones necesarias para atender las previsiones de la demanda dotadas con los correspondientes hilos-guía.

Sabías que...

La red de cables del edificio se elegirá entre una de las dos tecnologías existentes: cable de pares o cable de pares trenzados.

La red de cables del edificio se configura en estrella desde el punto de interconexión situado en el registro principal de pares del RITI, hasta el PAU de cada vivienda, local comercial u oficina.

Como medio de transmisión se utilizan cables de pares (red de distribución) o cables de acometida de uno o dos pares (red de distribución y red de dispersión), según el tramo de la red y el tamaño de la edificación.

Para la conexión y segregación de los diferentes pares se instalan regletas tanto en el punto de interconexión como en el punto de distribución de la red.

Recuerda:

La red de cable de pares solo se utilizará en aquellas edificaciones en las que la distancia entre el punto de interconexión y el PAU sea superior a 100 m. Aun así, si en el proyecto se justifica, se puede realizar esta red aunque la distancia sea menor.

Cartagena99

La base de acceso al usuario se realiza...

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Figura 7.

Figura 7.

es se conectan con car-terminan. En una BAT con

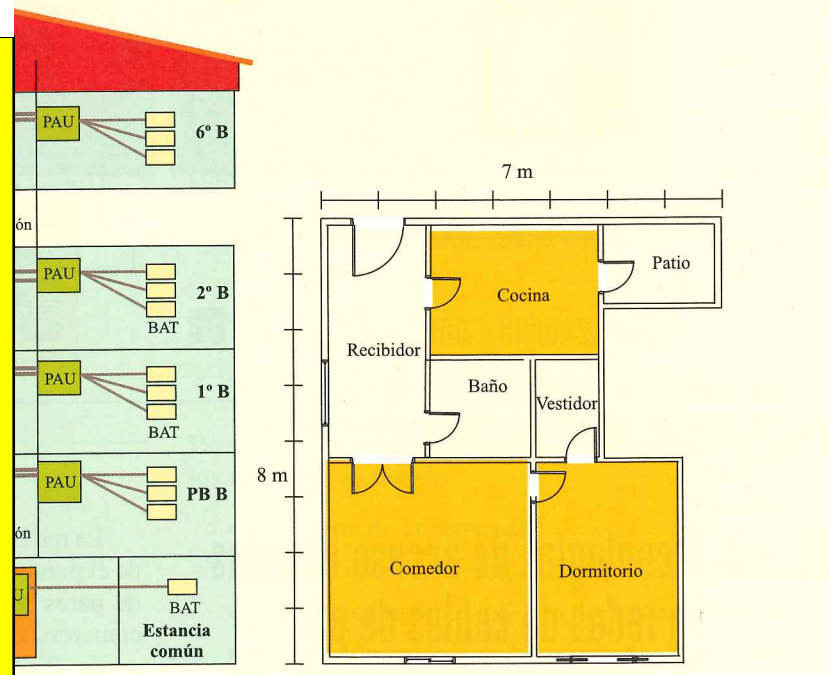
Características de un edificio

so a los servicios de telecomunicación con cables de pares, una vez realizada
 ón de la zona, en un inmueble (Figura 7.17) con las características siguientes:

s comerciales en la planta baja de 60 m².

e del número de viviendas y locales comerciales a los que da servicio la red.

tas de entrada y de salida que se conectan a los cables de pares y en ocasiones
 ón se instalan las regletas que permiten segregar los pares de la red de distri-
 de la red de dispersión hasta el PAU de cada vivienda o local comercial.



7.3.3. Red de distribución

En edificaciones con una vertical, conocida la necesidad futura a largo plazo (previsión de la demanda), tanto por plantas como en el total de la edificación, se dimensiona la red de distribución con arreglo a los siguientes criterios:

- La cifra de demanda prevista se multiplica por el factor 1,2, lo que asegura una reserva suficiente para prever posibles averías de algunos pares o alguna desviación por exceso en la demanda de líneas.
- Obtenido de esta forma el **número teórico de pares**, se utilizará el cable normalizado de capacidad igual o superior a dicho valor de acuerdo con la Tabla 7.2.

Tabla 7.1. Previsión de la demanda (número de líneas) para redes de cables de pares.

Tipo de edificio	Vivienda	Locales comerciales/oficinas		Estancias o instalaciones comunes del edificio	
		Distribución en planta			
		Definida	No definida		
Edificio destinado principalmente a viviendas	Con operador	2	3	1 línea cada 33 m ² o fracción	2 líneas para el edificio
	Sin operador	Se dejarán las canalizaciones para atender las previsiones con sus correspondientes hilos-guía			
Edificio destinado fundamentalmente a locales comerciales y oficinas	Con operador	2	3	3 líneas cada 100 m ² o fracción	2 líneas para el edificio
	Sin operador	Se dejarán las canalizaciones para atender las previsiones con sus correspondientes hilos-guía			

Tabla 7.2. Cables de pares normalizados de la red de distribución de pares.

N.º pares (N)	N.º cables	Tipo de cable
25 < N ≤ 50	1	50 pares [1(50p)]
50 < N ≤ 75	1	75 pares [1(75p)]
75 < N ≤ 100	1	100 pares [1(100p)]
100 < N ≤ 125	2	1(100p) + 1(25p) o 1(75p) + 1(50p)
125 < N ≤ 150	2	1(100p) + 1(50p) o 2(75p)
150 < N ≤ 175	2	1(100p) + 1(75p)
175 < N ≤ 200	2	2(100p)
200 < N ≤ 225	3	2(100p) + 1(25p) o 3(75p)
225 < N ≤ 250	3	2(100p) + 1(50p) o 1(100p) + 2(75p)
250 < N ≤ 275	3	2(100p) + 1(75p)
275 < N ≤ 300	3	3(100p)

Recuerda:

Obtenido el número teórico de pares se utilizará el cable normalizado de capacidad igual o superior a dicho valor, o combinaciones de diversos cables, teniendo en cuenta que para una distribución racional el cable máximo será de 100 pares, y debiéndose utilizar el menor número posible de cables.

El dimensionado de la red de distribución se proyectará con cable o cables multipares, cuyos pares estarán todos conectados en las regletas de salida del punto de interconexión.

En el caso de edificios con una red de distribución/dispersión inferior o igual a 30 pares, la red de distribución se puede realizar directamente con cable de uno o dos pares desde el punto de distribución instalado en el registro principal.

En la Figura 7.18.b se muestra un ejemplo típico de esta tipología de distribución, comparada con la distribución típica de la red de cables (Figura 7.18.a). En este caso, las regletas de salida del punto de interconexión pueden ser de 5 o 10 pares, ya que el punto de interconexión realiza las funciones de punto de distribución. De esta manera, los cables de 1 o 2 pares de la de distribución/dispersión discurren de paso por los puntos de distribución hasta cada vivienda.

Sabías que...

En edificios con una red de dispersión ≤ 30 pares, la red de distribución coincide con la red de dispersión.

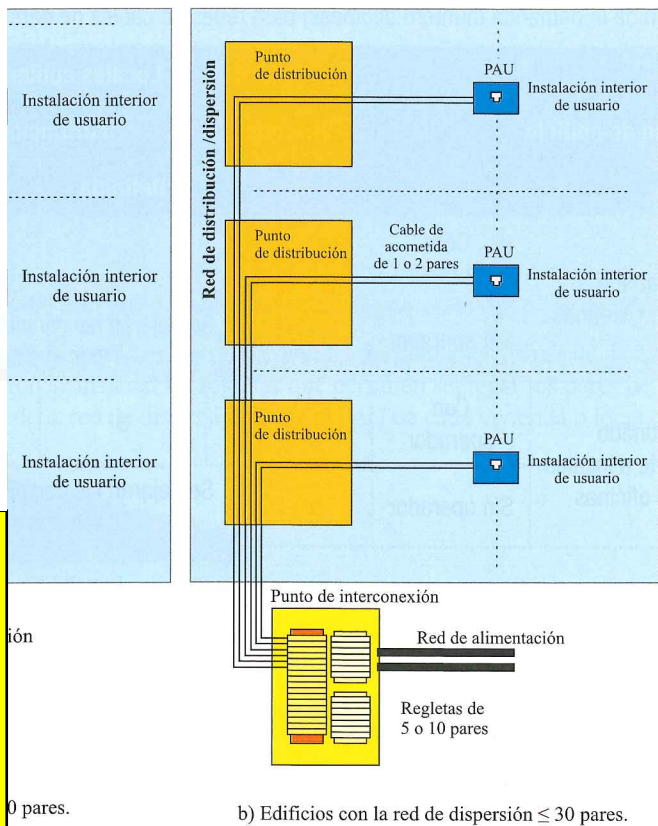
Recuerda:

Si la red de distribución/dispersión es inferior o igual a 30, del registro principal parten los cables de acometida que subirán por las plantas para acabar directamente en los PAU. Por tanto, en este caso se utilizan directamente cables de acometida y no es necesario utilizar cables de pares normalizados.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al
 Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
 Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

Cartagena99



0 pares.

b) Edificios con la red de dispersión ≤ 30 pares.

ribución de un edificio

destinado principalmente a viviendas. La previsión de la demanda de las vivienda.

comerciales no está definida sí lo está el número de locales comerciales por é tres líneas. Además, debe considerarse cómo mínimo dos líneas para la es-

mero teórico de pares necesarios se resume en la Tabla 7.3.

demanda del edificio.

Unidades	N.º de líneas mínimas	Número de pares
Viviendas	2 líneas por vivienda	12 × 2 = 24 pares
Locales	3 líneas por local	2 × 3 = 6 pares
	2 líneas edificio	2
		32
		× 1,2
		32 × 1,2 = 38,4 = 39 pares

base al número de pares necesarios (número teórico de pares) de 39, será 50.

7.3.4. Punto de interconexión

El punto de interconexión de pares (registro principal de pares) está formado, tal y como se muestra en la Figura 7.19, por:

- **Regletas de conexión de entrada.** Se debe reservar espacio suficiente para albergar los pares de las redes de alimentación; en el cálculo del espacio necesario se tendrá en cuenta que el número total de pares (para todos los operadores del servicio) de las regletas de entrada será como mínimo 1,5 veces el número de pares de los paneles o regletas de salida, salvo en el caso de edificios o conjuntos inmobiliarios con un número de PAU igual o menor que 10, en los que será, como mínimo, dos veces el número de pares de las regletas de salida.
- **Regletas de salida para redes de distribución de pares.** Las regletas de conexión de salida estarán formadas por tantas parejas de contactos como pares constituyan la red de distribución de la edificación.

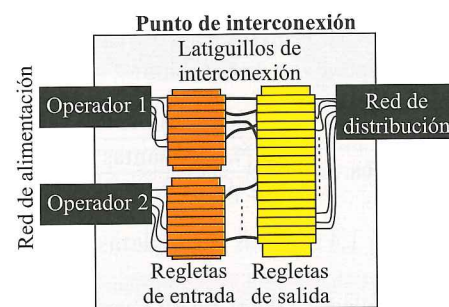


Figura 7.19. Punto de interconexión de la red de pares.

La unión con las regletas de entrada se realizará mediante latiguillos de interconexión. En el punto de interconexión la capacidad de cada regleta será de 10 pares y debe permitir conectar todos los cables de la red de distribución.

La Figura 7.20 muestra un ejemplo de implementación de punto de interconexión.

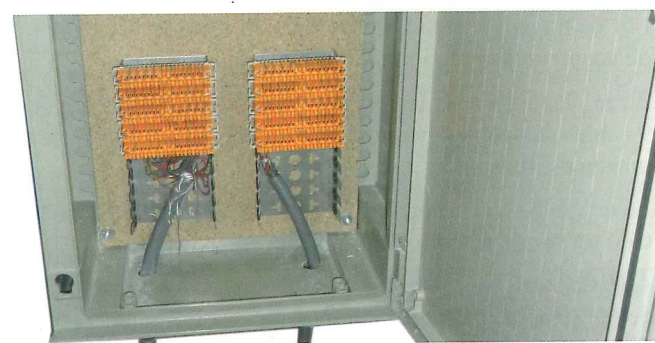


Figura 7.20. Ejemplo de punto de interconexión de la red de pares.

Sabías que...

Cuando un operador quiera suministrar el servicio de telefonía disponible al público en el inmueble, deberá instalar sus regletas de entrada en el registro principal y conectar los pares de sus cables de alimentación, y establecer el servicio a cada abonado mediante la realización de los puentes correspondientes entre sus regletas y las regletas de salida del punto de interconexión.

Ejemplo 7.4. Cálculo del punto de interconexión de un edificio

La red de distribución del edificio de la Figura 7.17 del Ejemplo 7.2 está formada por un cable de 50 pares. Para poder conectar todos los pares en el punto de interconexión se necesitan 5 regletas de 10 pares:

$$N.º \text{ de regletas} = \frac{N.º \text{ de pares del cable}}{N.º \text{ de pares de la regleta}} = \frac{50}{10} = 5 \text{ regletas}$$

El punto de interconexión estará formado por 5 regletas de salida de 10 pares. Se reservará espacio necesario para que los operadores instalen sus regletas de entrada, como mínimo 8:

$$\text{Regletas de entrada} = 1,5 \times \text{regletas de salida} = 1,5 \times 5 = 7,5 = 8 \text{ regletas}$$

7.3.5. Red de dispersión

En las **redes de dispersión de cables de pares** se instalarán cables de pares de acometida que cubran la demanda prevista, y se conectarán al correspondiente terminal de la regleta del punto de distribución, y terminarán en el PAU de cada vivienda en la roseta correspondiente.

7.3.6. Punto de distribución

El **punto de distribución** de la red de distribución de pares está formado por regletas de conexión, en las cuales terminan, por un lado, los pares de la red de distribución y, por otro, los cables de acometida de la red de dispersión.

Los puntos de distribución estarán formados por las regletas de conexión en cantidad suficiente para agotar con holgura toda la posible demanda de la planta correspondiente. El número de regletas se hallará calculando el co-

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Ejem

El edi
vivienda
Aunq
planta
tancia
El cál

Tabla

Vivie
Loca
Estar
Pares
Coef
Núm

Según
neces

Sabías que...

Los contactos 4 y 5 de un conector RJ-45 siempre vienen determinados por el color azul y azul-blanco respectivamente, independientemente del esquema de conexión utilizado (568A o 568B).

7.3.7. PAU

El PAU de la red de cables y de la red de cables de pares trenzados es un conector o roseta hembra miniatura de ocho vías (RJ-45).

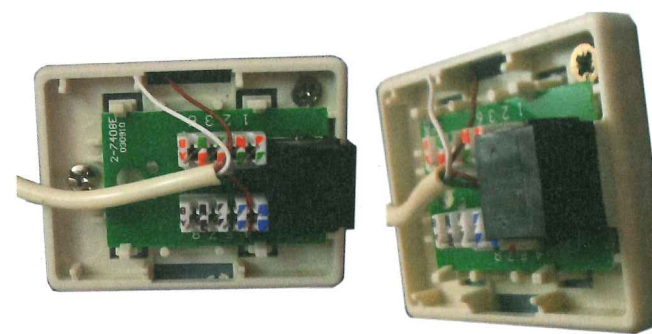


Figura 7.23. Terminación de un cable de pares en el PAU.

7.3.8. Plan de asignación de pares del punto de interconexión

Las regletas del punto de interconexión deben estar etiquetadas identificando cada conexión al PAU al que están conectados. Los pares que parten del punto de interconexión pueden clasificarse de la manera siguiente:

- **Pares utilizados** para dar continuidad a la red, que están conectados en el PAU de las viviendas.
- **Pares de reserva** que no están conectados a las viviendas, pero se segregan en cada planta del edificio y se conectan a las regletas del punto de distribución para su disposición cuando se necesite si es necesario, por ejemplo cuando alguno de los pares conectados se deteriora.
- **Pares libres** (sin conectar) que no se segregan por plantas y se hacen llegar a la última planta de la instalación. Su objetivo es estar disponibles si los pares de reserva de la instalación son insuficientes, aprovechándolos cuando sea necesario.

Ejemplo 7.6. Plan de asignación de pares

El plan de asignación de pares establecido en el edificio de la Figura 7.17 del Ejemplo 7.2 se muestra en la Tabla 7.4.

Tabla 7.4. Plan de asignación de pares del punto de interconexión.

Par	PAU	Par	PAU	Par	PAU	Par	PAU	Par	PAU
1	EC	11	1.º A	21	3.º A	31	5.º A	41	NC
2	EC	12	1.º A	22	3.º A	32	5.º A	42	NC
3	R	13	1.º B	23	3.º B	33	5.º B	43	NC
4	PBA	14	1.º B	24	3.º B	34	5.º B	44	NC
5	PBA	15	R	25	R	35	R	45	NC
6	PBA	16	2.º A	26	4.º A	36	6.º A	46	NC
7	PBB	17	2.º A	27	4.º A	37	6.º A	47	NC
8	PBB	18	2.º B	28	4.º B	38	6.º B	48	NC
9	PBB	19	2.º B	29	4.º B	39	6.º B	49	NC
10	R	20	R	30	R	40	R	50	NC

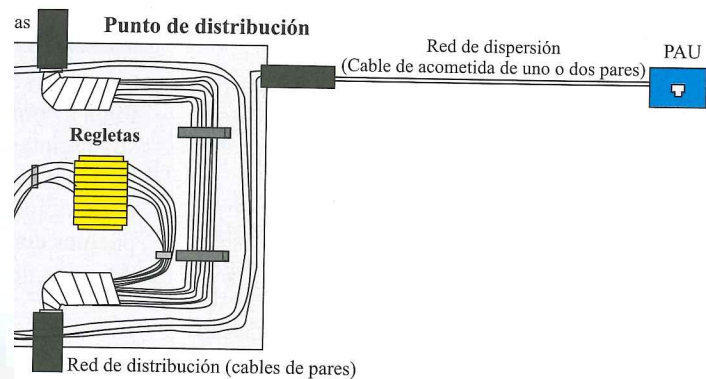


Figura 7.22. Viviendas.

Ejemplo 7.5. Cálculo de la red de dispersión y del punto de distribución de un edificio

La red de distribución del edificio de la Figura 7.17 del Ejemplo 7.2 está formada por un cable de 50 pares.

En el caso de utilizar **regletas de 5 pares** se necesitan dos regletas en cada punto de distribución:

$$N.º \text{ de regletas} = \frac{N.º \text{ de pares del cable}}{N.º \text{ de pares de la regleta}} = \frac{50}{5} = 10$$

= 1,4 regletas = 2 regletas

En el caso de utilizar **regletas de 10 pares** se necesita una regleta en cada punto de distribución:

$$N.º \text{ de regletas} = \frac{N.º \text{ de pares del cable}}{N.º \text{ de pares de la regleta}} = \frac{50}{10} = 5$$

= 0,7 regletas = 1 regleta

La red de dispersión de cada planta está formada por el número de cables de acometida para que a cada usuario le llegue la demanda prevista: dos cables de acometida interior de un par, siendo necesario por lo tanto cuatro cables de acometida en cada planta de viviendas.

En la planta baja, la red de dispersión estará formada por 9 cables de acometida interior de un par para cubrir la demanda prevista de los locales comerciales.

En el punto de distribución de cada planta se dejará conectado un par de reserva que finalizará en ese punto.

Además, será necesario tener en cuenta las dos acometidas de la estancia común del edificio, aunque normalmente el PAU se sitúa en el propio RITI.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Figura 7.21.

ciento el total por el regleta a

Las cas que de 5 o

Figura 7.22.

En c de la red añadir lí

resto de plantas 4 viviendas por planta de superficie 80 m² formadas por 3 habitaciones, cocina, 2 baños y salón. El edificio solo tiene de un portal y dispone de una estancia común en la edificación.

En la Tabla 7.5 se resumen las características del edificio y en la Figura 7.24.a se muestra el esquema de principio de la instalación de cable de pares.

El edificio dispone de un sótano con parking donde se instalará el registro principal de la red de cables situado en el interior del RITI.

Previsión de la demanda

El diseño de la red viene determinado por el número máximo de pares y cables que se necesitan a largo plazo. Según las características del edificio, el número de líneas previstas es:

- **Viviendas:** 2 líneas por vivienda.
- **Locales comerciales:** 3 líneas por local.
- **Estancias comunes del edificio:** 2 líneas.

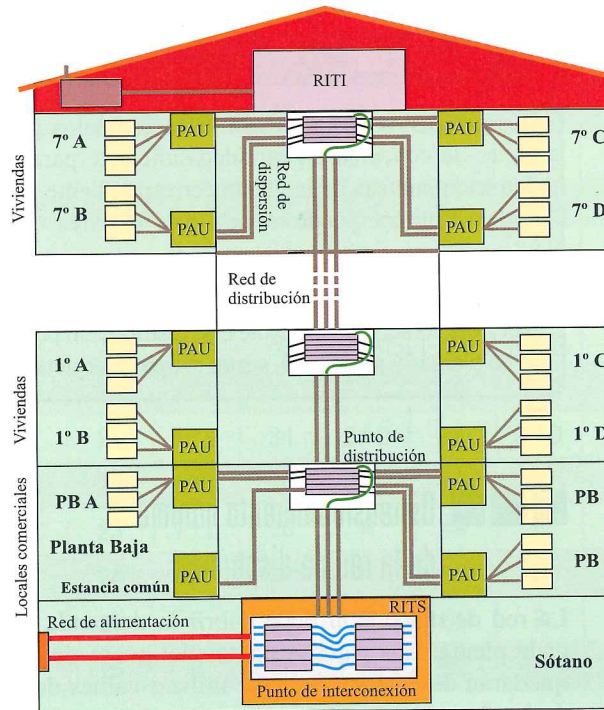
El cálculo de la previsión de la demanda se resume en la Tabla 7.6.

Sabías que...

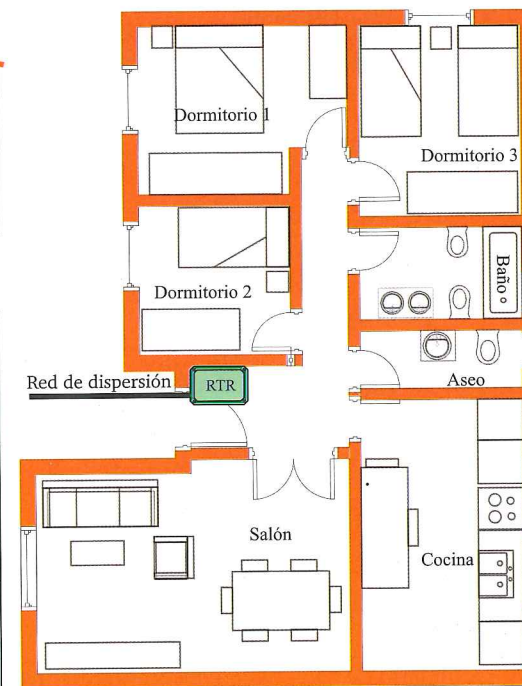
Aunque la distancia entre el punto de interconexión y el PAU más alejado sea menor de 100 m, la normativa deja abierta la posibilidad de la instalación de una red de cables siempre que el proyectista lo justifique.

comerciales, oficinas, etc., del edificio.

Número de estancias por vivienda		
B	C	D
5	5	5
5	5	5
5	5	5
5	5	5
5	5	5
5	5	5
5	5	5
1 local de 90 m ²	1 local de 90 m ²	1 estancia común



a) Distribución de PAU del edificio.



b) Distribución en planta de las viviendas.

Figura 7.24. Red de cables de un edificio destinado principalmente a viviendas.

Tabla 7.6. Resumen del cálculo de la previsión de la demanda del edificio.

	N.º de unidades	N.º de líneas mínimas	Número de pares
Viviendas	28 viviendas	2 líneas por vivienda	28 × 2 = 56 pares
Locales comerciales	3 locales	3 líneas por local	3 × 3 = 9 pares
Estancias comunes	1	2 líneas edificio	2
Pares previstos (previsión de la demanda)			67

Dimensionamiento mínimo de la red de distribución

La previsión de la demanda del edificio es de 67 líneas y el número de pares teóricos necesarios es de 81 pares:

$$\begin{aligned} \text{Número teórico de pares} &= N = 67 \text{ pares} \times 1,2 = \\ &= 80,4 \text{ pares} = 81 \text{ pares} \end{aligned}$$

El **cable normalizado** a utilizar en la red de distribución del edificio, como el número teórico de pares, está comprendido entre 75 y 100 pares ($75 < N < 100$), es un cable de 100 pares.

Recuerda:

Para que la red interior de usuario pueda atender la demanda telefónica y de los servicios de banda ancha, es necesario evaluar las necesidades a largo plazo.

El diseño y dimensionamiento mínimo de la red de alimentación, así como la instalación siempre es responsabilidad del operador del servicio.

Como criterio, es necesario utilizar regletas de 10 pares de manera obligatoria en el punto de interconexión y deben conectarse todos los pares que forman la red de distribución.

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

7. ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN

Todo necesita tener un identificador común

Sabías que... La etiquetas de los cables

La red de cables de un edificio

Diseño de un edificio principal

La Figura 7.24 muestra un único punto de interconexión en la planta del sótano.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Tabla 7.7. Plan de asignación de pares del punto de interconexión.

Par	PAU	Par	PAU	Par	PAU	Par	PAU	Par	PAU	Par	PAU	Par	PAU	Par	PAU
1	PBA	14	EC	27	R	40	3.º A	53	4.º A	66	5.º B	79	6.º B	92	7.º C
2	PBA	15	R	28	2.º A	41	3.º A	54	4.º B	67	5.º B	80	6.º C	93	7.º C
3	PBA	16	1.º A	29	2.º A	42	3.º B	55	4.º B	68	5.º C	81	6.º C	94	7.º D
4	R	17	1.º A	30	2.º B	43	3.º B	56	4.º C	69	5.º C	82	6.º D	95	7.º D
5	PBB	18	1.º B	31	2.º B	44	3.º C	57	4.º C	70	5.º D	83	6.º D	96	R
6	PBB	19	1.º B	32	2.º C	45	3.º C	58	4.º D	71	5.º D	84	R	97	R
7	PBB	20	1.º C	33	2.º C	46	3.º D	59	4.º D	72	R	85	R	98	R
8	R	21	1.º C	34	2.º D	47	3.º D	60	R	73	R	86	R	99	R
9	PBC	22	1.º D	35	2.º D	48	R	61	R	74	R	87	R	100	NC
10	PBC	23	1.º D	36	R	49	R	62	R	75	R	88	7.º A	---	---
11	PBC	24	R	37	R	50	R	63	R	76	6.º A	89	7.º A	---	---
12	R	25	R	38	R	51	R	64	5.º A	77	6.º A	90	7.º B	R:Reserva	
13	EC	26	R	39	R	52	4.º A	65	5.º A	78	6.º B	91	7.º B	NC:No conectado	

Esquema de principios de la instalación

La Figura 7.25 muestra el esquema de principios de la red de cables de la instalación, donde se indican los elementos que forman cada punto de la red.

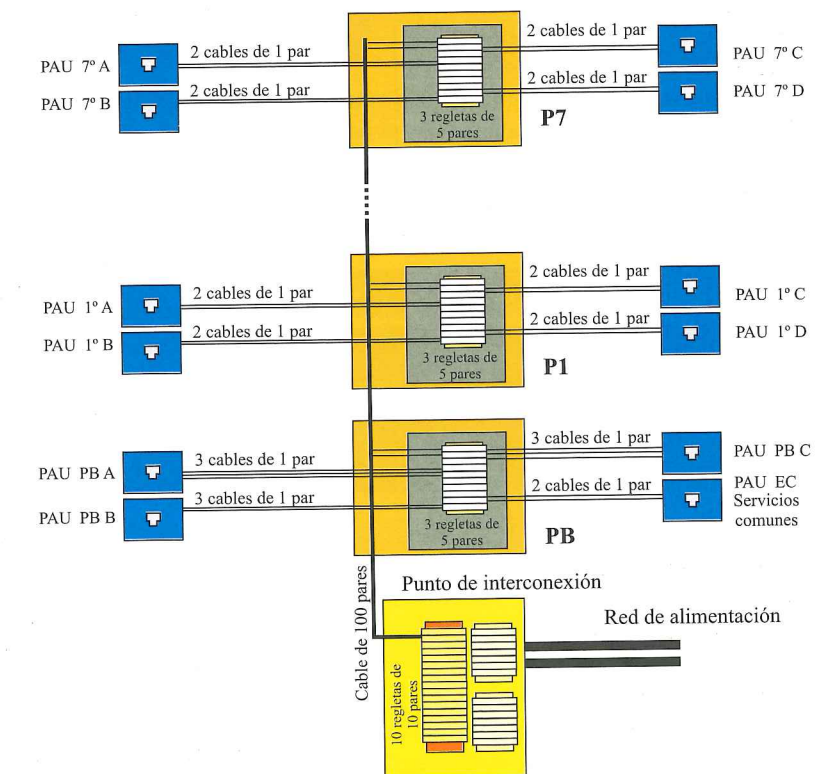


Figura 7.25. Esquema de principios de la solución propuesta de la red de cables de pares.

Recuerda:

Los puntos de distribución están formados por las regletas de conexión en cantidad suficiente para cubrir la demanda prevista de la planta correspondiente. El tipo de regleta a utilizar puede ser de 5 o de 10 pares.

El número de regletas se hallará calculando el cociente entero redondeado por exceso que resulte de dividir el total de pares del cable, o de los cables, de distribución por el número de plantas y por 5 o 10, según el tipo de regleta a utilizar.

Dimensionamiento mínimo de la red de dispersión

La red de dispersión debe cubrir la demanda prevista de cada planta. Los pares restantes del punto de distribución quedarán de reserva. Se debe utilizar cables de acometida de 1 o 2 pares.

- **Planta baja:** se instalarán 9 cables de acometida de un par, 3 para cada local. Además, debemos tener en cuenta dos acometidas para la estancia común del edificio.
- **Plantas piso:** en el resto de plantas se debe cubrir la demanda de las viviendas de 8 cables de pares de acometida de un par: 4 viviendas por planta por 2 líneas por vivienda.

PAU

Cada uno de los pares de la red de dispersión se terminará en los contactos 4 y 5 de un conector o roseta hembra miniatura de 8 vías (RJ-45), que servirá como PAU de cada vivienda, local o estancia común.

Plan de asignación de pares

Como criterio para determinar los pares de reserva, se establece uno por cada local, vivienda o estancia común. De la red de distribución de 100 pares, 99 pares se conectarán a las regletas del punto de distribución, quedando uno libre que se distribuirá hasta la última planta quedando disponible por si fuera necesario.

En la Tabla 7.7 se muestra el plan de asignación de pares del punto de interconexión. Esta tabla se deja disponible en el registro principal para su consulta cuando sea necesario identificar los pares.

cada regleta de 10 pata de salida distribución:

$$\frac{100}{a} = \frac{100}{10} =$$

debe permitir

salida =

edificio se instalará habrá 8 puntos formarán cada planta utilizada:

$$\frac{100}{8} = \frac{100}{5} =$$

es

$$\frac{100}{8} = \frac{100}{10} =$$

res

ión de la planta se conexión pares de un par de regleta. Los pares simplemente se llenara se puea necesario.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

red interior de usuario. Se utilizará cable de par trenzado UTP de categoría 6 como mínimo.

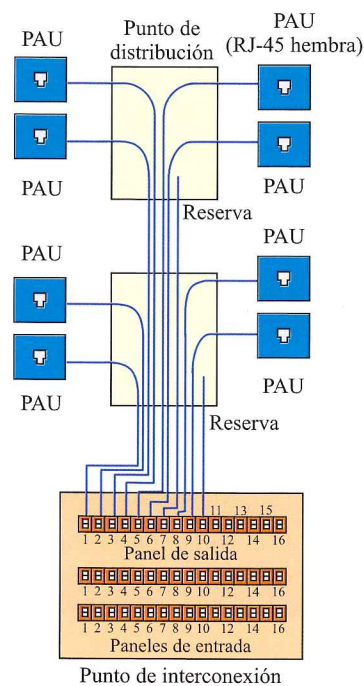


Figura 7.26. Ejemplo de red de cables de pares trenzados.

Recuerda:

Si no existen operadores de servicio, se dejarán las canalizaciones necesarias para atender las previsiones calculadas, dotadas con los correspondientes hilos-guía.

Vivienda	Locales comerciales/oficinas		Estancias o instalaciones comunes del edificio
	Distribución en planta		
	Definida	No definida	
1	1	1/33 m ² o fracción	2 acometidas para toda la edificación
Se dejarán las canalizaciones para atender las previsiones con sus correspondientes hilos-guía			
---	2	1/33 m ² o fracción	2 acometidas para toda la edificación
Se dejarán las canalizaciones para atender las previsiones con sus correspondientes hilos-guía			

© Ediciones Paraninfo

© Ediciones Paraninfo

7.4.1. Previsión de la demanda

Si existen operadores de servicio, para determinar el número de acometidas necesarias, cada una formada por un cable no apantallado de 4 pares trenzados de cobre de clase E (categoría 6) o superior, se aplicarán los criterios resumidos en la Tabla 7.8.

7.4.2. Dimensionamiento mínimo de la red de distribución

En edificaciones con una vertical, conocida la previsión de la demanda se dimensionará la red de distribución multiplicando la cifra de demanda prevista por el factor 1,2, lo que asegura una reserva suficiente para prever posibles averías de alguna acometida o alguna desviación por exceso en la demanda de acometidas.

Sabías que...

En las edificaciones con varias verticales, la red de cada vertical será tratada como una red de distribución independiente, y se diseñará de acuerdo con el mismo criterio.

Ejemplo 7.7. Cálculo de la red de distribución de cables de pares trenzados de un edificio

Para el edificio de la Figura 7.17 del Ejemplo 7.2, la distancia entre el punto de interconexión y el PAU más alejado es inferior a 100 m, por lo que la red de acceso de cables debe realizarse con cables de pares trenzados.

El cálculo de la previsión de la demanda se resume en la Tabla 7.9.

Tabla 7.9. Resumen del cálculo de la previsión de la demanda del edificio.

	N.º de unidades	N.º de líneas mínimas	Número de pares
Viviendas	12 viviendas	1 línea por vivienda	12 × 1 = 12 pares
Locales comerciales	2 locales	1 línea por local	2 × 1 = 2 pares
Estancias comunes	1	2 líneas edificio	2
Pares previstos			16
Coefficiente de corrección			× 1,2
Número teórico de pares			16 × 1,2 = 19,2 = 20 pares
Número de conexiones previstas			23 pares

La red de distribución debe tener una capacidad prevista de 20 pares, pero como el edificio tiene 7 puntos de distribución (PB + 6 viviendas), como mínimo se prevé un par de reserva para cada planta, por lo que el número de pares previstos en la instalación será de 16 para cubrir la demanda y 7 pares de reserva, que resulta un total de 23 pares.

Recuerda:

El diseño y dimensionamiento de la red de alimentación, así como la instalación siempre es responsabilidad del operador del servicio.

Los sistemas de cableado estructurado limitan la longitud máxima de un segmento de red de cable de par trenzado a 100 m.

7.4.3. Punto de interconexión

El punto de interconexión de pares trenzados, situado en el registro principal de pares trenzados, como se muestra en la Figura 7.27, está formado por:

- **Paneles de conexión de entrada.** Se reservará espacio suficiente para albergar los paneles de conexión de entrada de las redes de alimentación.
- **Paneles de conexión de salida.** El panel de conexión debe estar constituido por un panel repartidor dotado con tantos conectores hembra miniatura de 8 vías (RJ-45) como acometidas de pares trenzados constituyan la red de distribución de la edificación.

Comzados distar acces

ares trenzas que la punto de metros.

es

res trenzas a canaliza- situado en es, donde

ste tipo de que la dis- de acceso s. En caso

trenzados de interco- ncipios de

os tramos persión y

s trenzados.

Tabla 7.8.

Edificio principal	
Edificio exclusivo locales	

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

Ejemplo 7.8. Punto de interconexión de pares

El número de conexiones previstas para el edificio de la Figura 7.17 del Ejemplo 7.2 es de 23.

Para conectar los 23 cables de pares trenzados de la red de distribución se necesita un panel de conexiones en el punto de interconexión de por lo menos 24 pares, que es el valor normalizado más próximo

7.4.4. Dimensionamiento mínimo de la red de dispersión

En la red de dispersión se instalarán los cables de pares trenzados de acometida que cubran la demanda prevista como prolongación de la red de distribución (en paso en los registros secundarios), y terminarán en el PAU de cada vivienda en la roseta correspondiente.

7.4.5. Punto de distribución

Al tratarse la red de distribución de pares trenzados de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, quedando las acometidas en los registros secundarios en paso hacia la red de dispersión (Figura 7.30), por lo que el punto de distribución carece de implementación física.

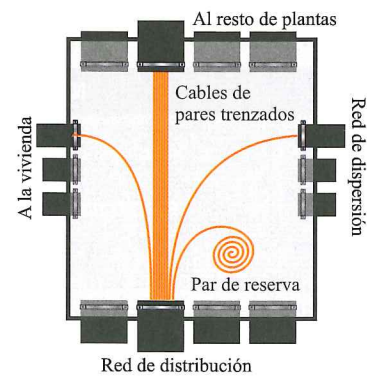


Figura 7.30. Punto de distribución de la red de cables de pares trenzados.

En estos registros secundarios quedarán almacenados, únicamente, los bucles de los cables de pares trenzados de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el PAU más alejado de esa planta.

Ejemplo 7.9. Red de dispersión de la red de cables de pares

En el edificio de la Figura 7.17 del Ejemplo 7.2, no se instalan regletas ni paneles de conexión en el punto de distribución al no utilizarse cables multipares convencionales.

La red de dispersión estará formada por un cable de par trenzado por cada una de las viviendas y locales comerciales, ya que la demanda prevista es de una línea por vivienda y local.

En cada punto de distribución se alojará un cable de pares trenzados de reserva.

7.4.6. PAU

Cada una de las acometidas de pares trenzados de la red de dispersión se terminará en una roseta hembra miniatura de 8 vías (RJ-45), que sirve como PAU de cada vivienda, local o estancia común. En este caso, tal y como se muestra en la Figura 7.31, se terminan en el conector los 4 pares que forman el cable de pares trenzados que proviene de la red de dispersión.

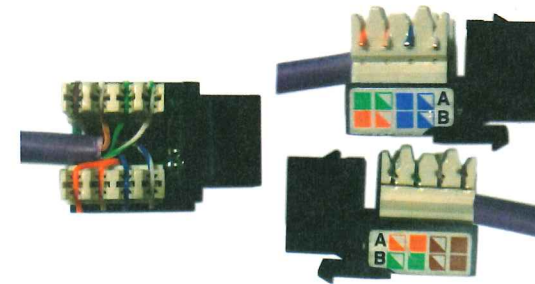


Figura 7.31. Conexión de la red de dispersión en el PAU de la red de cables de pares trenzados.

Tabla 7.10. Resumen de la previsión de la demanda.

	N.º de unidades	N.º de líneas mínimas	Número de pares
Viviendas	28 viviendas	1 línea por vivienda	28 × 1 = 28 pares
Locales comerciales	3 locales	1 línea por local	3 × 1 = 3 pares
Estancias comunes	1	2 líneas edificio	2
Pares previstos			33
Coefficiente de corrección			× 1,2
Número teórico de pares			33 × 1,2 = 39,6 = 40 pares
Número de conexiones previstas			41 pares

7.4.7. Red interior de usuario

La red interior de usuario de la red de cable de pares trenzados y la red interior de usuario de la red de cables coinciden, al no instalarse de manera simultánea los dos tipos de redes.

Recuerda:

La red de pares utiliza la misma red interior de usuario que la red de pares trenzados. La única diferencia estriba en que el cable de pares de la red de dispersión se conecta a los pines 4 y 5 del conector RJ-45 del PAU.

7.4.8. Ejemplo

Dado el edificio de PB + 7 plantas con 4 viviendas por planta + 3 locales comerciales en PB de la Figura 7.24 y dado que el tendido de la red de distribución/dispersión de cables de pares trenzados previsto no supera, en ningún caso, la longitud de 100 m entre el registro principal y cualquiera de los PAU, se realiza la citada red mediante cables de pares trenzados.

Previsión de la demanda y dimensionamiento mínimo de la red de distribución

En la Tabla 7.10 se resume la previsión de la demanda del edificio. En cada vivienda se prevé una acometida, al igual que los locales comerciales en edificaciones de viviendas, ya que está definida la distribución en planta de los locales. Para las estancias comunes del edificio se prevén dos líneas.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

© Ediciones Paraninfo



Ac
reserv
neces:
tará fi
categ



Cad
ladr
la re
con
que
de a
de in



El punt
conexi
cables

trenzados de
conexiones
distribución es-
os UTP de



tendrá un
cable de
ado por un
tal forma
los cables
latiguillos

Dimensionamiento mínimo de la red de dispersión y del punto de distribución

En cada planta de viviendas la red de dispersión estará formada por 4 cables de pares trenzados, uno por vivienda, mientras que en la planta baja se necesitarán 5 cables de pares trenzados, para cubrir la demanda de los locales y de las estancias comunes.

Como criterio, se dejará un cable de par trenzado en el punto de distribución de cada planta de reserva (8 pares en todo el edificio).

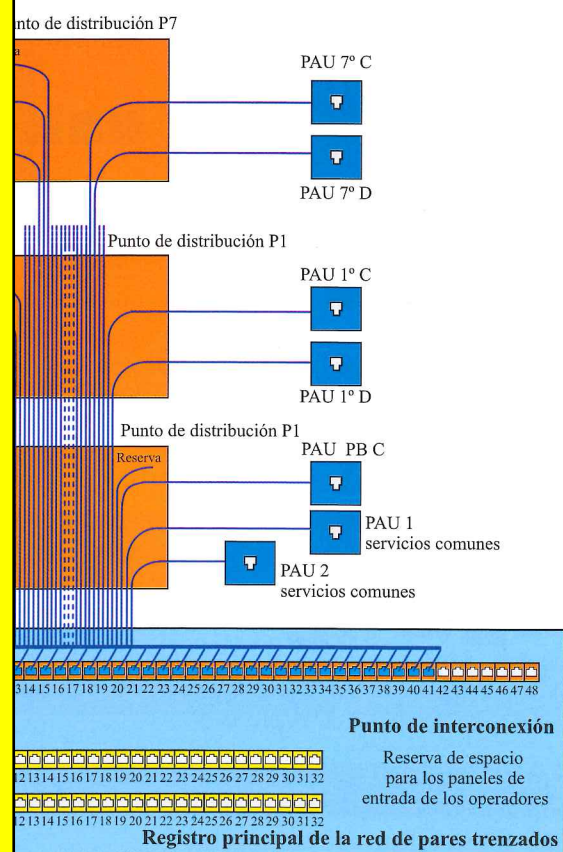
PAU

Cada una de las acometidas de pares trenzados de la red de dispersión terminará en una roseta hembra miniatura de 8 vías (RJ-45), que sirve como PAU de cada vivienda, local o estancia común.

Solución propuesta

La Figura 7.32 representa el esquema de principios de la red de cables de pares trenzados del edificio.

un panel de
lectar los 41
distribución.



es trenzados.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Tabla 7.11. Plan de asignación de pares del panel de salida del punto de interconexión.

Par	Asignación	Par	Asignación	Par	Asignación	Par	Asignación
1	PAU PB A	13	PAU P2 B	25	PAU P4 D	37	PAU P7 A
2	PAU PB B	14	PAU P2 C	26	Reserva P4	38	PAU P7 B
3	PAU PB C	15	PAU P2 D	27	PAU P5 A	39	PAU P7 C
4	PAU EC	16	Reserva P2	28	PAU P5 B	40	PAU P7 D
5	PAU EC	17	PAU P3 A	29	PAU P5 C	41	Reserva P7
6	Reserva PB	18	PAU P3 B	30	PAU P5 D	42	NC
7	PAU P1 A	19	PAU P3 C	31	Reserva P5	43	NC
8	PAU P1 B	20	PAU P3 D	32	PAU P6 A	44	NC
9	PAU P1 C	21	Reserva P3	33	PAU P6 B	45	NC
10	PAU P1 D	22	PAU P4 A	34	PAU P6 C	46	NC
11	Reserva P1	23	PAU P4 B	35	PAU P6 D	47	NC
12	PAU P2 A	24	PAU P4 C	36	Reserva P6	48	NC

La asignación de cada puerto del panel de conexiones con cada uno de los PAU del edificio se resume en la Tabla 7.11.

Sabías que...

En la red de cable de pares trenzados la red de distribución coincide con la red de dispersión.

Recuerda:

Si no existen operadores de servicio, se dejarán las canalizaciones necesarias para atender las previsiones calculadas, dotadas con los correspondientes hilos-guía.

7.5. Tecnologías de acceso basadas en redes de cables coaxiales

El dimensionado de la red de acceso a los servicios de telecomunicaciones mediante cables coaxiales viene condicionada por la presencia de los operadores de servicio en la localización de la edificación, que utilicen dicha tecnología de acceso.

7.5.1. Previsión de la demanda

La previsión de la demanda de la red de acceso a los servicios de telecomunicación mediante cable coaxial se resume en la Tabla 7.12.

Tabla 7.12. Previsión de la demanda para redes de cable coaxial.

Tipo de edificio	Vivienda	Locales comerciales/oficinas		Estancias o instalaciones comunes del edificio	
		Distribución en planta			
		Definida	No definida		
Cualquier tipo de edificio	Con operador	1	1	1/100 m ² o fracción	2 acometidas para toda la edificación
	Sin operador	Se dejarán las canalizaciones para atender las previsiones con sus correspondientes hilos-guía			

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

7.5.3. Configuración en estrella

La configuración en estrella se empleará en edificaciones con un número de PAU no superior a 20.

Dimensionamiento mínimo de la red de distribución y punto de interconexión

La red de distribución estará formada por el número de cables coaxiales para dar servicio a la demanda prevista para el edificio, ya que todos los cables salen del registro principal. Estos cables terminarán en el punto de interconexión con un conector tipo F macho, tal y como se muestra en la Figura 7.35.



Figura 7.35. Conjunto de cables coaxiales de la red de distribución terminados con conector F macho.

El panel de conexión o regleta de entrada estará constituido por los distribuidores necesarios para alimentar la red de distribución de la edificación cuyas salidas estarán dotadas con conectores tipo F hembra dotados con la correspondiente carga anti-violable (Figura 7.36).

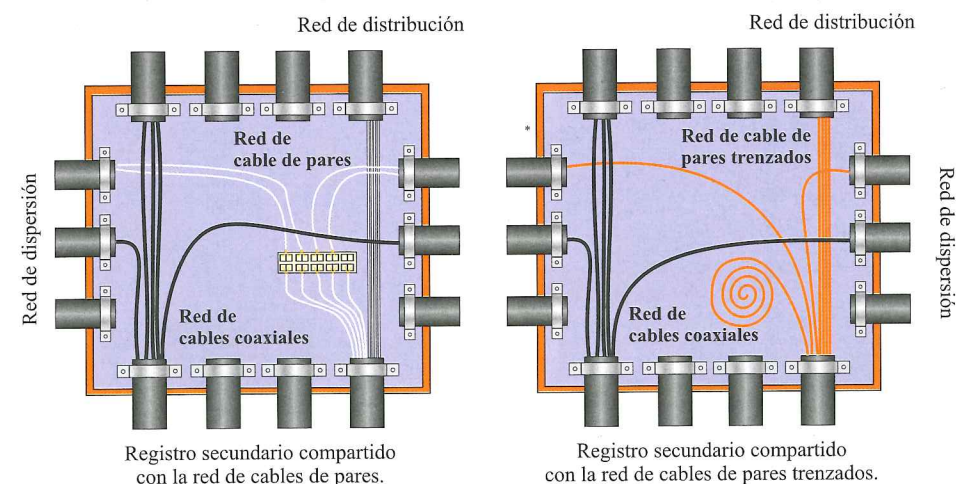


Figura 7.37. Punto de distribución (configuración en estrella).



Figura 7.36. Distribuidor del punto de interconexión (panel de conexión de entrada).

El panel de conexión o regleta de salida estará constituido por los propios cables de la red de distribución de la edificación terminados con conectores tipo F macho, dotados con la coca suficiente como para permitir posibles reconfiguraciones (Figura 7.35).

El espacio interior del registro principal coaxial deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de elementos de reparto con tantas salidas como conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión y, en su caso, de los elementos amplificadores necesarios.

Punto de distribución

En este caso, los cables de la red de distribución se encuentran, en este punto, de paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física. En la Figura 7.37 se muestra el punto de distribución situado en el registro secundario, que se comparte con la red de cables de pares o la red de cable de pares trenzados.

Rede configu-

ración, que se rá en edifica- or a 20. En el en un conect- arán a los 34.a).

onfiguración, empleará en uperior a 20. un único cap- ical situado stro secunda- ará un deri- planta. En el el cable coa- n será termi- .b).

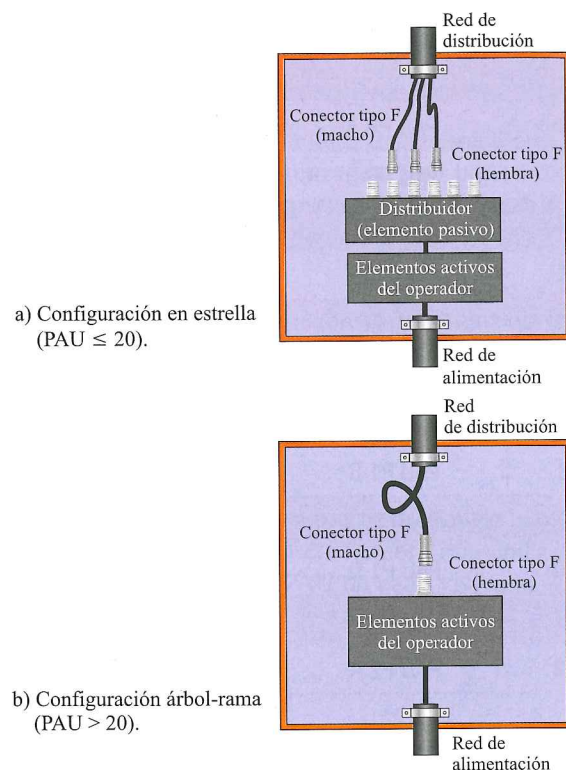
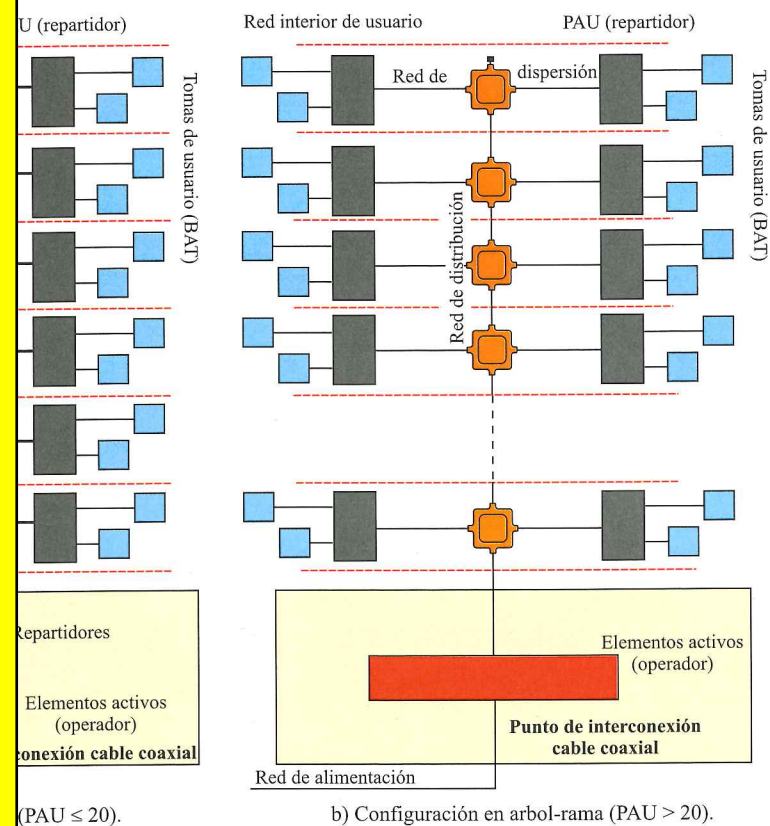


Figura 7.34. Configuración del punto de interconexión.



(PAU ≤ 20).

b) Configuración en arbol-rama (PAU > 20).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



Figura 7.38. PAU de la red de cable coaxial.

que cubran
ad de distri-
terminarán
ribuidor en-
ada usuario.

ado por un
co termina-
da se termi-
ebidamente
correspon-

Recuerda:

En el PAU se incluirá un distribuidor inductivo de dos salidas F simétricas.

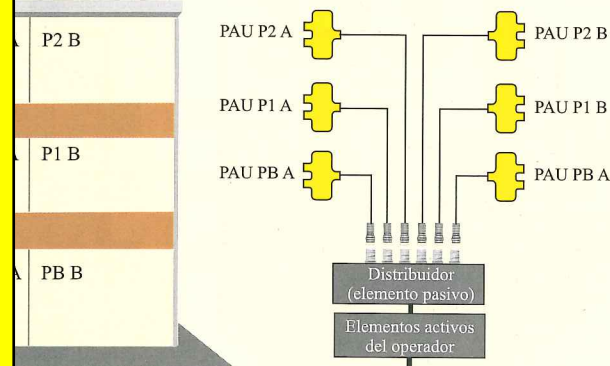
de la red de cable coaxial

La Figura 7.39.a, de PB + 2 plantas con 2 viviendas por planta incluida la PB.

revisión de la demanda se resume en la Tabla 7.13. La red de distribución/
que finalizarán en el PAU correspondiente de cada vivienda. El edificio no

Categorías	N.º de líneas mínimas	Número de pares
Viviendas	1 línea por vivienda	6 × 1 = 6 pares
Localidades	---	---
Estaciones	---	---
Pares		6

Fig. 7.39.b.



b) Esquema de principios de la instalación.

a 20 pares.

7.5.4. Configuración en árbol-rama

En edificaciones con un número de PAU superior a 20 la red de cable coaxial se configurará en árbol-rama.

Dimensionamiento mínimo de la red de distribución

La red de distribución se realizará con un único cable coaxial que saldrá del registro principal situado en el RITI y terminará en el último registro secundario.

Dimensionamiento mínimo del punto de interconexión

Tanto el panel de conexión o regleta de entrada como el de salida, estarán dotados con tantos conectores tipo F hembra (entrada) o macho (salida), como árboles constituyan la red de distribución.

Dimensionamiento mínimo de la red de dispersión

Se instalarán los cables coaxiales de acometida que cubran la demanda prevista, conectándose cada uno de ellos al correspondiente puerto de derivación del derivador que actúa como punto de distribución en el registro secundario del que parten y terminarán en el PAU de cada vivienda conectándose al distribuidor encargado de repartir la señal en la red interior de cada usuario.

Punto de distribución

El punto de distribución estará constituido por uno o varios derivadores con el número más reducido posible de salidas, terminadas en un conector tipo F con pin, capaz de alimentar a todos los PAU que atienda la red de dispersión que nace en el registro secundario; las salidas no utilizadas serán terminadas con una carga tipo F (Figura 7.40).

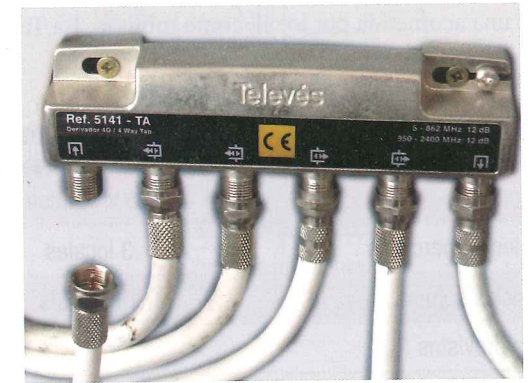


Figura 7.40. Derivador de cable coaxial de cuatro salidas.

En la Figura 7.41 se muestra el punto de distribución situado en el registro secundario, que se comparte con la red de cables de pares o la red de cable de pares trenzados.

PAU

La configuración del PAU es la misma que en el caso de una distribución en estrella, finalizando la red de distribución en un distribuidor inductivo de dos salidas.

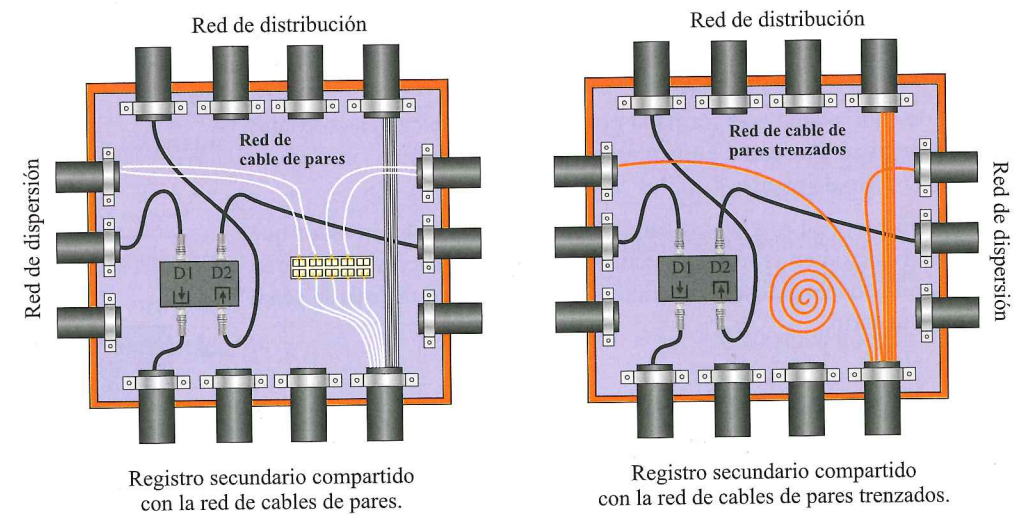


Figura 7.41. Punto de distribución (configuración en árbol-rama).

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al

Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.

Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

7. ACCE

Se ins
la derr
bución
en el F
cargad

El PAU
distri
das en
nará e
conecto
dientes

Ejem

Diseño
El edi
En cad
disper
dispon

Tabla 7

Vivier
Local
Estan
Pares

La sol

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99



Ejer

Dad
pres
Al tr
árbo
Prev
En c
sider

Tabl:

Vivi
Loca
Esta
Pare

Dime

La co
está c
Dime
La re
princi
Dime
En ca
los PA
En la
nación
Debid
sión d
Dime
La re
que cu
axiale
Cada
actúa
en el
en la
PAU
El PA
salida
Soluc
La Fig

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

idas por planta + 3 locales comerciales en PB de la Figura 7.24, debido a la
 ores de cable, se realiza el diseño de la red de cable coaxial del edificio.

2 puntos de acceso al usuario (PAU) superior a 20, la red será configurada en

o a que está definida la distribución en planta de los locales u oficinas, se con-
 La Tabla 7.14 muestra el resumen del cálculo de la previsión de la demanda.

Categorías	N.º de líneas mínimas	Número de pares
Viviendas	1 línea por vivienda	28 × 1 = 28 pares
Locales	1 línea por local	3 × 1 = 3 pares
Estancias	2 líneas edificio	2
		33

En estará dotada con un conector tipo F macho, ya que la red de distribución

Distribución

o cable coaxial que saldrá del registro
 rizador del último registro secundario.

ivador de cuatro salidas para alimentar

t, colocándose una resistencia de termi-

unque se ha tenido en cuenta en la pre-
 vible coaxial hacia las estancias comunes.

rsión

ada por un número de cables coaxiales
 a planta baja se distribuirán 3 cables co-
 les coaxiales.

salidas de derivación del derivador que
 secundario del que parten y terminarán
 tribuidor encargado de repartir la señal

do por un distribuidor inductivo de dos

s de la red de cables coaxiales.

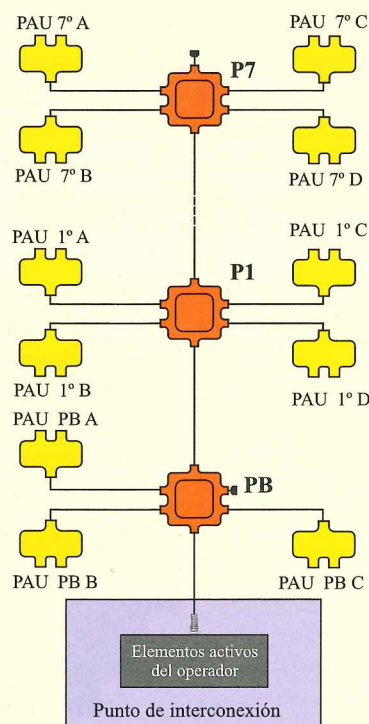


Figura 7.42. Esquema de principios de la red de cable coaxial del ejemplo.

Recuerda:

Para el caso de redes de alimentación constituidas por cables coaxiales, tanto los paneles de conexión o regletas de entrada como de salida, deberán ajustarse a la topología de la red de distribución de la edificación.

Sabías que...

La red de cable coaxial de un edificio no tiene previsto dejar cables de reserva.

7.6. Tecnologías de acceso basadas en redes de cables de fibra óptica

El dimensionado de la red de acceso a los servicios de telecomunicaciones mediante fibra óptica viene condicionada por la presencia de los operadores de servicio en la localización de la edificación, que utilicen dicha tecnología de acceso.

La topología de esta red, tal y como se muestra en la Figura 7.43 siempre es en estrella.

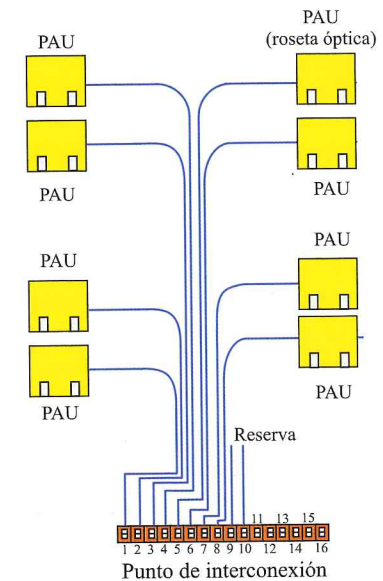


Figura 7.43. Topología de una red de acceso de fibra óptica.

7.6.1. Previsión de la demanda

Cada acometida óptica estará constituida por dos fibras ópticas: una para transmisión (Tx) y otra para recepción (Rx).

La previsión de la demanda de la red de acceso a los servicios de telecomunicación mediante fibra óptica se resume en la Tabla 7.15.

Tabla 7.15. Previsión de la demanda para redes de fibra óptica.

Tipo de edificio	Vivienda	Locales comerciales/oficinas		Estancias o instalaciones comunes del edificio
		Distribución en planta		
		Definida	No definida	
Edificio destinado principalmente a viviendas	Con operador	1	1/33 m ² o fracción: situados en el RS (Si el n.º de PAU es ≤ 15 quedarán en el RITI)	2 acometidas para toda la edificación
	Sin operador	Se dejarán las canalizaciones para atender las previsiones con sus correspondientes hilos-guía		
Edificio destinado exclusivamente a locales comerciales y oficinas	Con operador	2	2/100 m ² o fracción	2 acometidas para toda la edificación
	Sin operador	Se dejarán las canalizaciones para atender las previsiones con sus correspondientes hilos-guía.		



En ed
neces:
como
distrit

estimada la
por plantas
ará la red de
s:

licará por el
iciente para
ticas o algu-
prevista.

co de fibras
multifibra
a dicho va-
normalizados,
instalación
de las fibras
secundario.

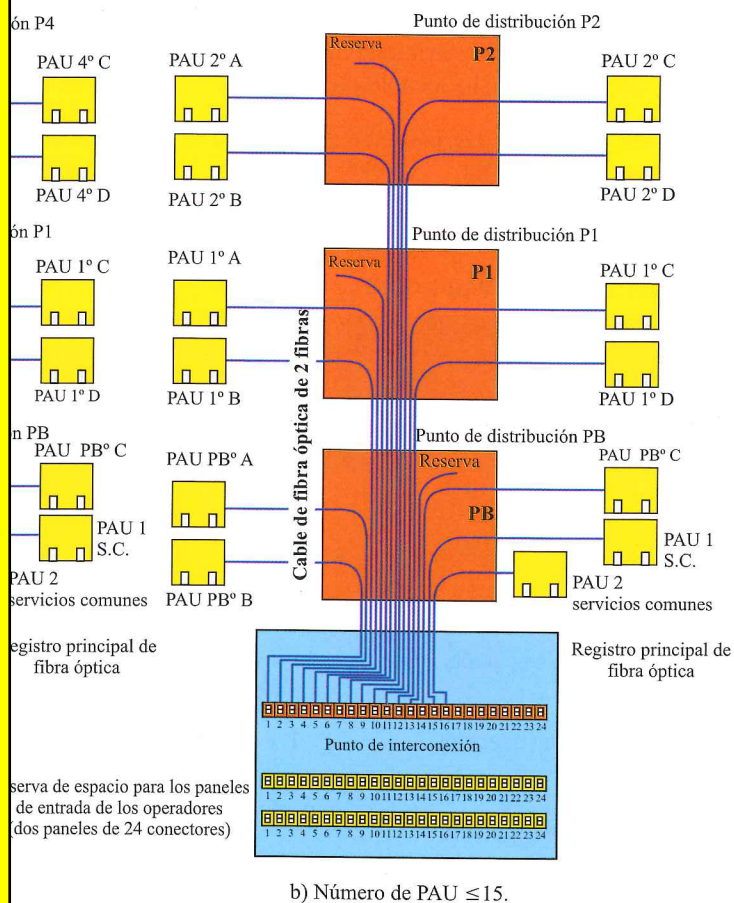
ra uniforme
án disponi-

Recuerda:

El diseño y dimensionado de la red de alimentación, así como su instalación, será siempre responsabilidad del operador del servicio, sea cual sea la tecnología de acceso que utilice para proporcionar los servicios. Cada operador facilitará el respaldo del servicio de la red de alimentación que considere oportuno.

bles correctamente alojadas en los mismos, para su utilización en el momento apropiado. En la Figura 7.44.a se muestra un ejemplo de instalación.

En el caso de edificios con una red de distribución/dispersión que dé servicio a un número de PAU inferior o igual a 15, la red de distribución/dispersión podrá realizarse con cables de acometida de dos fibras ópticas directamente desde el punto de distribución ubicado en el registro principal, tal y como se muestra en la Figura 7.44.b. De él saldrán, en su caso, los cables de acometida que subirán a las plantas para acabar directamente en los PAU.



7.6.3. Punto de interconexión

En el **punto de interconexión de cables de fibra óptica** (registro principal óptico) de las redes de alimentación constituidas por cables de fibra óptica, se recomienda que sus fibras sean terminadas en conectores tipo SC/APC con su correspondiente adaptador, agrupados en un repartidor de conectores de entrada, que hará las veces de panel de conexión o regleta de entrada (Figura 7.45).

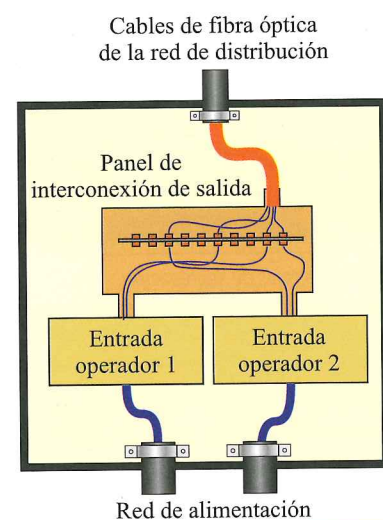


Figura 7.45. Punto de interconexión óptico.

Los repartidores de conectores de entrada de todos los operadores y el panel común de conectores de salida (Figura 7.46) estarán situados en el **registro principal óptico**

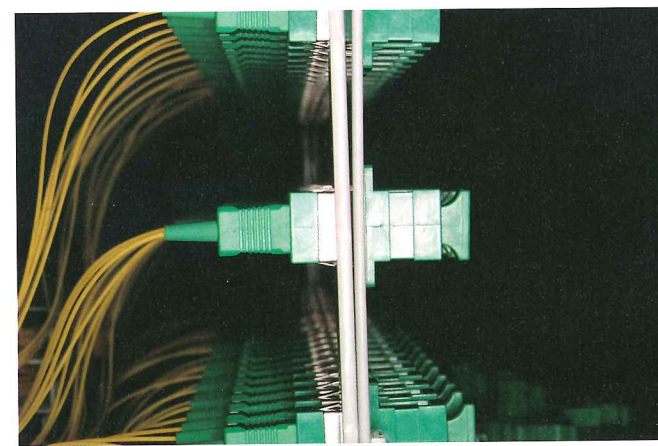


Figura 7.46. Panel de conexiones de fibra óptica.

ubicado en el RITI. El espacio interior previsto para el registro principal óptico deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de conectores de entrada que sea dos veces la cantidad de conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión.

La **caja de interconexión de cables de fibra óptica** estará situada en el RITI (Figura 7.47), y constituirá la realización física del punto de interconexión y desarrollará las funciones de registro principal óptico.

La caja de interconexión se realizará en dos tipos de módulos:

- Módulo de salida para terminar la red de fibra óptica del edificio (uno o varios).
- Módulo de entrada para terminar las redes de alimentación de los operadores (uno o varios).

El módulo básico para terminar la red de fibra óptica del edificio permitirá la terminación de hasta 8, 16, 32 o 48 conectores en regletas donde se instalarán las fibras de la red de distribución terminadas en el correspondiente conector SC/APC. Se instalarán tantos módulos como sean necesarios para atender la totalidad de la red de distribución de la edificación.

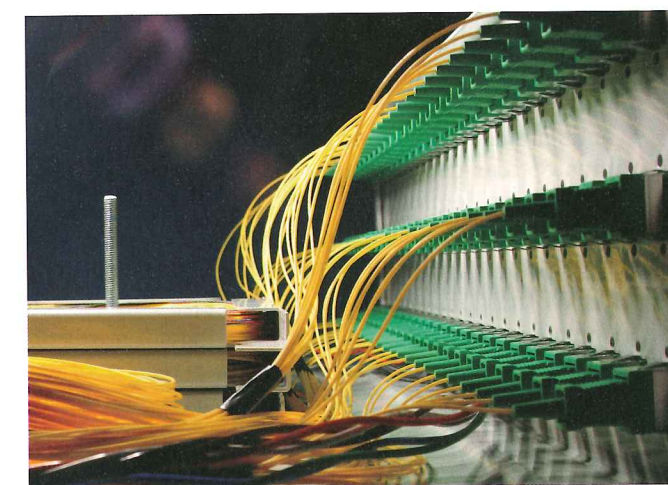


Figura 7.47. Caja de interconexión de fibra óptica.

Sabías que...

Los módulos de la red de distribución de fibra óptica de la edificación dispondrán de los medios necesarios para su instalación en pared y para el acoplamiento o sujeción mecánica de los diferentes módulos entre sí. Las cajas que los alojan estarán dotadas con los elementos pasacables necesarios para la introducción de los cables en las mismas.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al
 Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
 Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

indicarán los puntos de acceso al usuario a los que dan servicio.

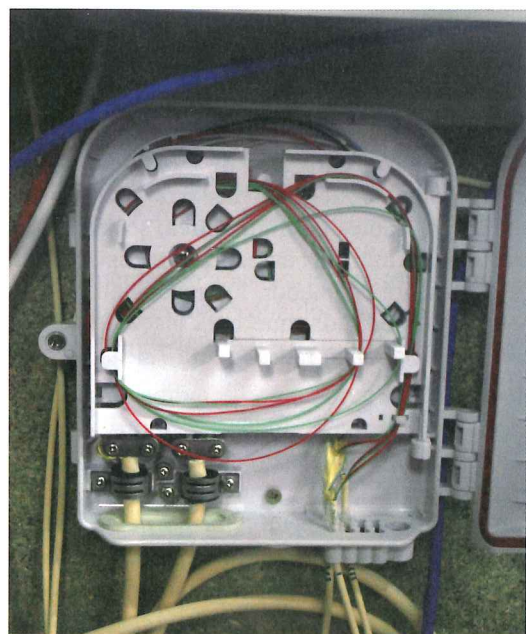


Figura 7.49. Utilización de cajas de segregación.

Recuerda:

Se debe dejar suficiente fibra óptica en el interior de la caja de segregación para poder reconfigurar los empalmes eliminando los empalmes existentes y realizando los nuevos.

les de fibra para cubrir terminarán pendiente.

ón formada cnica utilizaciones:

distribución de fibra óptica), el punto varias cajas terminarán segregación ras ópticas

as de la red ópticas de los (7.48.a), de distribu- rmado por que se des- s de las fi- suficiente ado de esa s de la red quetas que

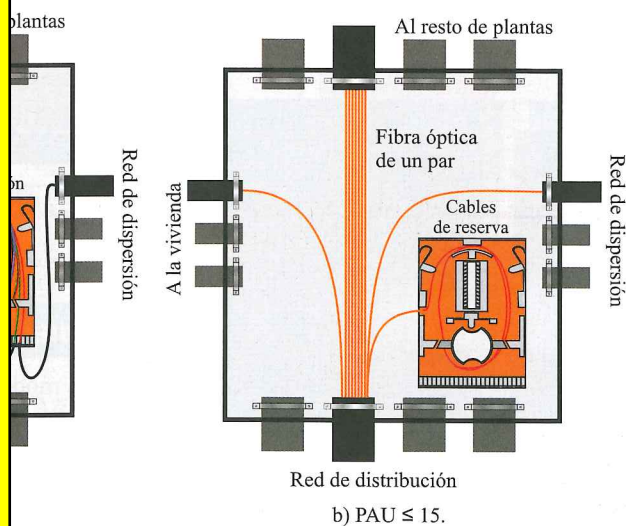


Figura 7.48.

Sabías que...

Las cajas de segregación podrán ser de interior (para 4 u 8 fibras ópticas) o de exterior (para 4 fibras ópticas), para el caso de ICT para conjuntos de viviendas unifamiliares. Todos los elementos de la caja de segregación estarán diseñados de forma que se garantice un radio de curvatura mínimo de 15 milímetros en el recorrido de la fibra óptica dentro de la caja.

7.6.6. PAU

El punto de acceso al usuario (PAU) estará formado por:

- Una **roseta** con tantos conectores SC/APC (y los correspondientes adaptadores) de terminación como fibras ópticas de los cables de acometida se hayan instalado en la red de dispersión (Figura 7.50).
- Una **unidad de terminación de red óptica (UTO)** que se conectará por una parte a la roseta óptica y, por otra, a la red interior de usuario de la ICT. Esta unidad de terminación será la que proporcione al usuario final los puntos de acceso a los diferentes

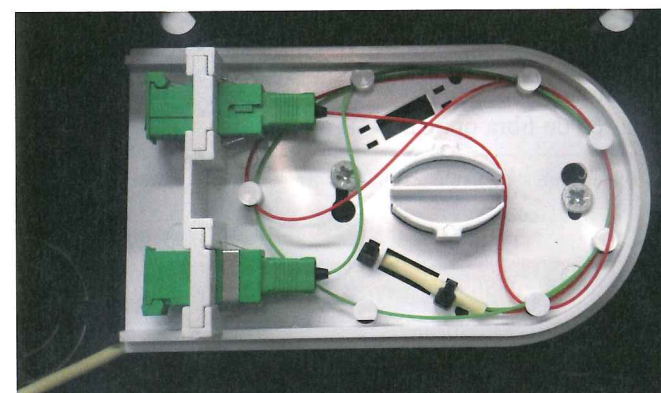


Figura 7.50. Roseta de fibra óptica (PAU).

servicios, con sus facilidades simultáneas como medio de corte y punto de prueba. Cuando las circunstancias así lo aconsejen, podrá ser instalada fuera del registro de terminación de red (Figura 7.51).

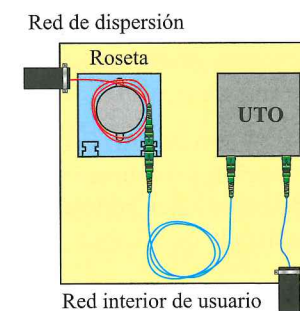


Figura 7.51. Unidad de terminación de red óptica

7.6.7. Red interior de usuario de fibra óptica

En la ICT no está prevista la instalación de red interior de usuario de fibra óptica.

7.6.8. Ejemplo

Diseño de la red de fibra óptica del edificio de PB + 7 plantas con 4 viviendas por planta + 3 locales comerciales en PB de la Figura 7.24.

Previsión de la demanda

En cada vivienda se prevé una acometida, al igual que los locales comerciales u oficinas en edificaciones de viviendas, ya que está definida la distribución en planta de los locales u oficinas, por lo que se considera una acometida por local, como mínimo. En la Tabla 7.16 se resume la previsión de la demanda del edificio.

Tabla 7.16. Resumen de la previsión de la demanda.

	N.º de unidades	N.º de líneas mínimas	Número de pares
Viviendas	28 viviendas	1 línea por vivienda	28 × 1 = 28 pares
Locales comerciales	3 locales	1 línea por local	3 × 1 = 3 pares
Estancias comunes	1 estancia	2 líneas edificio	2
Pares previstos			33
Coefficiente de corrección			× 1,2
Número teórico de pares			33 × 1,2 = 39,6 = 40 pares
Número de conexiones previstas			41 pares

En la r óptica la dem en el P.

El pun por cal zada, p

- C se tid de de an se de
- C de ca ch ci un jar br pa pl de

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70





ribución

de 41, se e conectará número de

es mayor a es de fibras. 41, se utili-

Recuerda:

En cada caja de segregación se almacenarán los empalmes entre las fibras ópticas de distribución y las acometidas. En cualquier caso, en el punto de distribución se almacenarán bucles de fibra óptica con la holgura suficiente para poder reconfigurar las conexiones entre las fibras ópticas de la red de distribución y las de la red de dispersión.

PAU

El PAU de la red de fibra óptica de cada vivienda o local comercial estará formado por una roseta óptica. Por las características de las estancias comunes no se tiene previsto instalar ningún PAU, aunque en la red se ha previsto su diseño.

La Figura 7.52 muestra el esquema de principios de la red de fibra óptica del edificio y la Tabla 7.17 muestra un ejemplo de asignación de pares del punto de interconexión de la red de fibra óptica.

Asignación	Par	Asignación	Par	Asignación
PAU 2.º B	25	PAU 4.º D	37	PAU 7.º A
PAU 2.º C	26	Reserva P4	38	PAU 7.º B
PAU 2.º D	27	PAU 5.º A	39	PAU 7.º C
Reserva P2	28	PAU 5.º B	40	PAU 7.º D
PAU 3.º A	29	PAU 5.º C	41	Reserva P7
PAU 3.º B	30	PAU 5.º D	42	Sin asignar
PAU 3.º C	31	Reserva P5	43	Sin asignar
PAU 3.º D	32	PAU 6.º A	44	Sin asignar
Reserva P3	33	PAU 6.º B	45	Sin asignar
PAU 4.º A	34	PAU 6.º C	46	Sin asignar
PAU 4.º B	35	PAU 6.º D	47	Sin asignar
PAU 4.º C	36	Reserva P6	48	Sin asignar

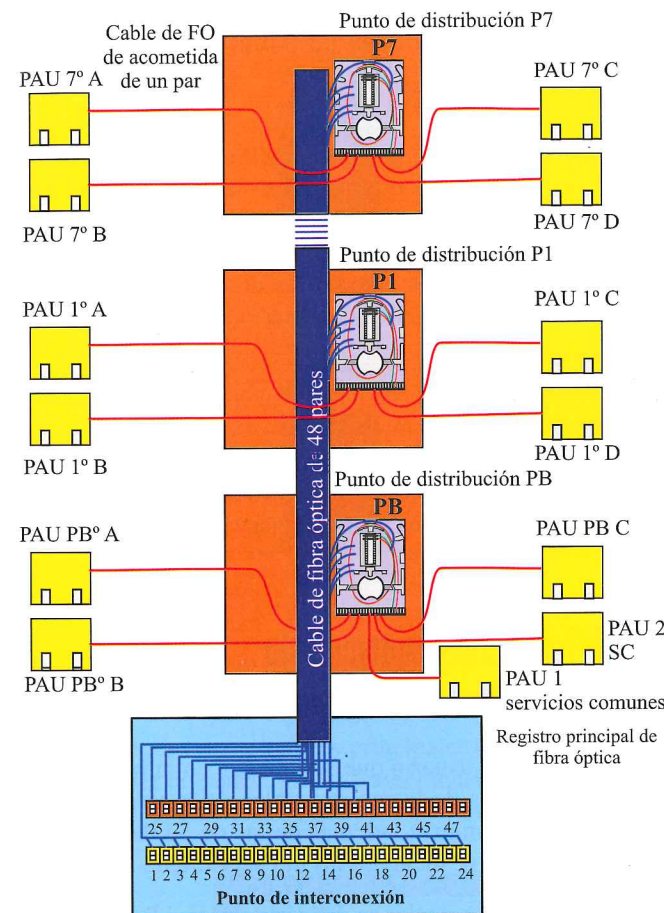


Figura 7.52. Esquema de principios de la red de fibra óptica del edificio.

7.7. Dimensionamiento de la red interior de usuario

El dimensionamiento de la red interior de usuario es independiente de la tecnología de acceso y siempre estará formado por una red de cableado de pares y, si es necesario, una red de cable coaxial.

7.7.1. Número de BAT de la red interior de usuario

El diseño de la red interior de usuario se basa, tal y como se muestra en la Tabla 7.18, en el número de BAT que exige la normativa, en base al número de estancias que forman cada vivienda, local comercial u oficina.

En el cómputo del número de estancias debe tenerse en cuenta que los baños y trasteros no se tienen en cuenta en el cálculo.

Sabías que...

Como mínimo, en las dos estancias principales de la vivienda, se equiparán BAT con dos tomas o conectores hembra, alimentadas por acometidas de pares trenzados independientes procedentes del PAU. De esta manera podemos conectar las tomas a equipos como un router para el acceso a Internet.

Tabla 7.18. Número de tomas de la red interior de usuario.

Tipo de usuario		Cable de pares y pares trenzados	Red de cable coaxial	Red de cable de fibra óptica
Viviendas		1 toma/estancia (1); mínimo 2 Como mínimo se equiparán 2 BAT con 2 conectores hembra (2)	2 tomas en dos estancias diferentes de la vivienda	
Locales comerciales y oficinas	Distribución definida	1 toma/estancia (1) Cada toma tendrá 2 conectores hembra (2)	No se instalará red interior	No se instalará red interior de usuario
	Distribución no definida	No se instalará red interior de usuario		
Estancias o instalaciones comunes de la edificación		A criterio del proyectista, en función de las necesidades		

(1) Excluidos baños y trasteros.

(2) En las estancias principales de la vivienda y en los locales comerciales y oficinas se instalará una BAT con dos conectores RJ-45 alimentados por acometidas de pares trenzados independientes procedentes del PAU.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

7.7.3. Red interior de usuario de cable coaxial

Independientemente de la configuración de la red de cable coaxial (en árbol-rama o en estrella) la red de dispersión del edificio finaliza en un PAU formado por un distribuidor de dos salidas, tal y como se muestra en la Figura 7.54, que conecta mediante cable coaxial las dos BAT dotadas con conector F de la red interior de usuario.

Sabías que...

Los locales comerciales y las oficinas siempre utilizan BAT con dos conectores RJ-45. De esta manera cada área de trabajo dispone de una toma para telefonía y otra toma de datos.

7.7.4. Dimensionamiento de la red interior de usuario

La red interior de usuario que se muestra en la Figura 7.55 muestra las tomas de la red de cables de pares trenzados que obliga la normativa, además de las de STBA de cable coaxial. También se incluyen las del servicio de RTV.

En el caso de viviendas se debe instalar una BAT (RJ-45) por cada estancia computable, que estarán conectadas al multiplexor pasivo, el cual debe tener como mínimo un número de salidas igual al de estancias computables de la vivienda.

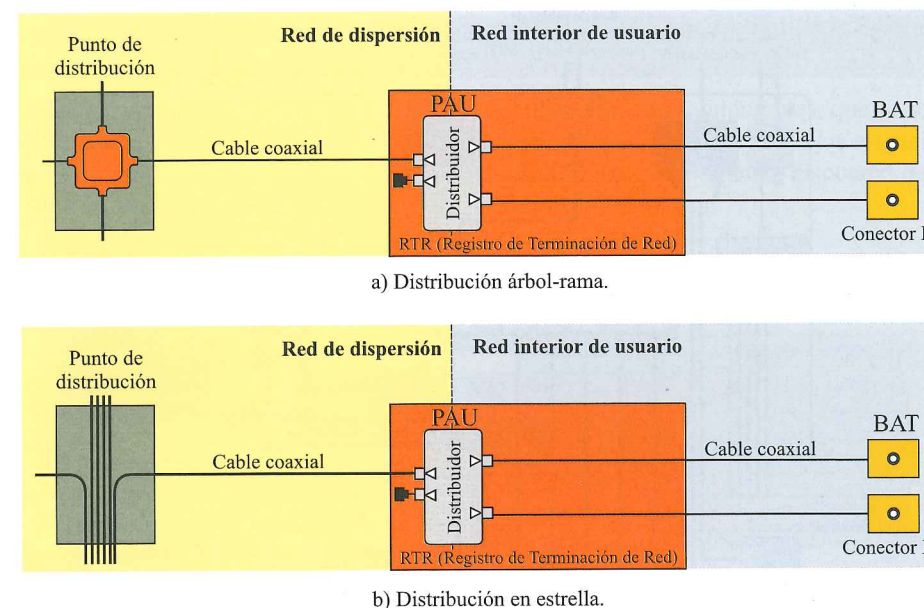


Figura 7.54. Red interior de usuario de la red coaxial.

Además, en las dos estancias principales de las viviendas se debe instalar un conector RJ-45 adicional que finalizará en el registro de terminación de red pero que no estará asociado ni

conectado al multiplexor pasivo. De esta manera, en las dos estancias principales se instalará una BAT doble equipada con dos conectores RJ-45 hembra.

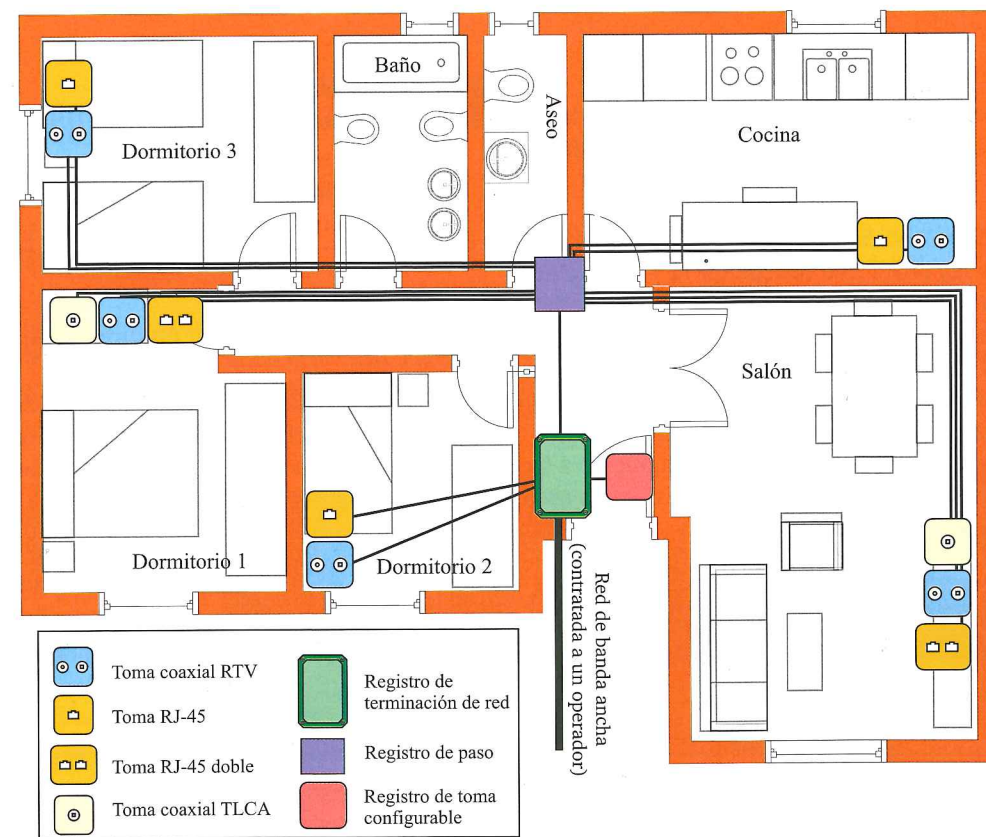


Figura 7.55. Red interior de usuario.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

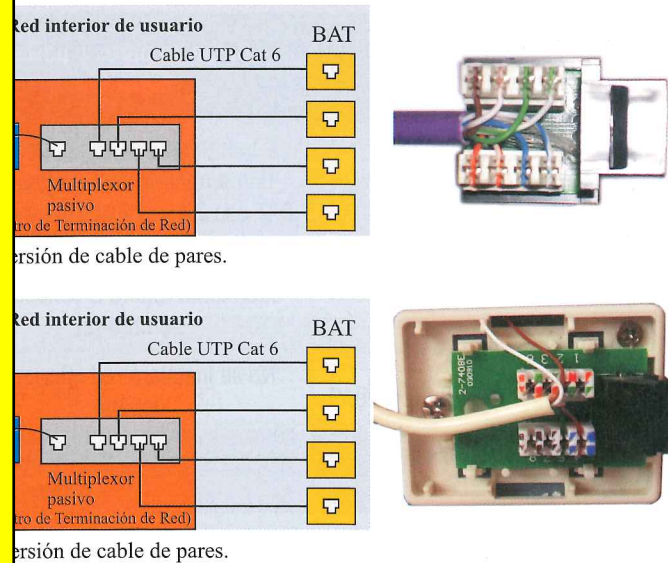


Figura 7.53. Red interior de usuario.

Cada un pares tr roseta h PAU de

Cua zados, t de par 1 conecto

La r En este red de c RJ-45, ta

El PA tas boca nectarán 6 o super

► R

El mul contim bases d usuario

Figura 7.53

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

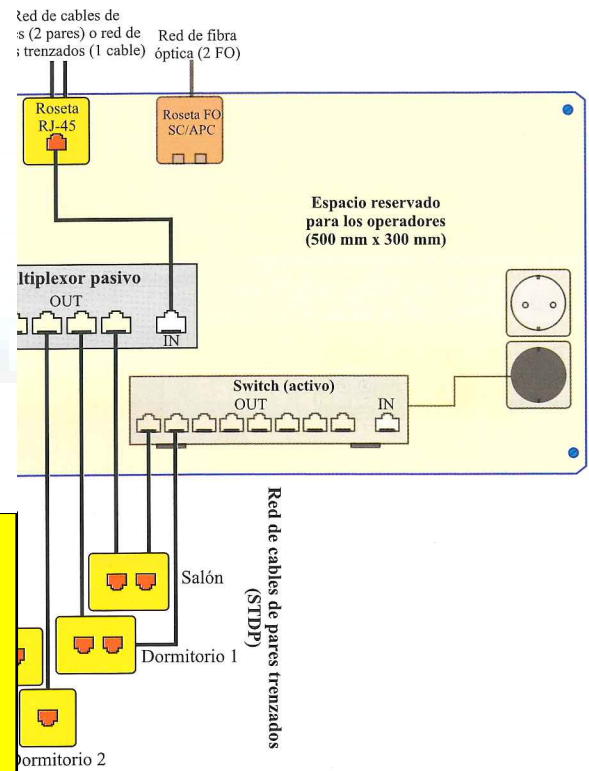


Figura 7.56

La red BAT, que vivienda (dormitorio). El rec diferente muestra norma g trenzado configurarse a t red. El r red del c

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

da por dos pales de la principal alojan vivienda se que como e de pares -45 deben puede ha- s tomas mente a la

Sabías que...

Los baños y trasteros no se consideran estancias computables. Otros elementos de paso, como el recibidor y los pasillos no se consideran estancias.

7.7.5. Estancias comunes del edificio

En los casos en que existan una o más estancias comunes en un edificio, se debe establecer la previsión de la demanda, que como mínimo será de dos acometidas para el edificio, para dar servicio a estas estancias.

Aunque es necesario realizar está previsión, el dimensionamiento de las redes interiores de usuario en las estancias comunes se definirá por el proyectista, por lo que no será exigible que dispongan de tomas de todos los servicios.

Sabías que...

Para la realización de las funciones del Registro de Terminación de Red (RTR) de las estancias comunes se puede reservar un espacio en el interior del RITI o RITS.

Ejemplo 7.12. Instalación interior de usuario

La Figura 7.57 muestra la solución propuesta en una vivienda de tres estancias computables, que se corresponde con la del edificio del Ejemplo 7.2 de la Figura 7.17. Si se considera el comedor y el dormitorio como las estancias principales, en estas se instalará la toma de cable coaxial y la toma adicional RJ-45. Además, cada estancia dispondrá de un conector RJ-45 y una BAT de TV.

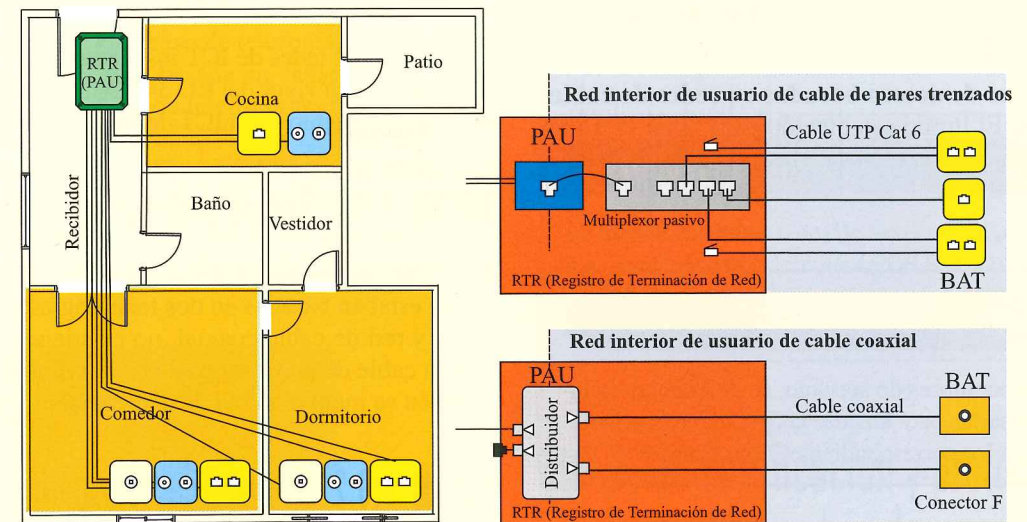


Figura 7.57. Ejemplo de red interior de usuario.

7.8. Particularidades de los conjuntos de viviendas unifamiliares

La Figura 7.58 muestra la distribución típica de la red de un conjunto de viviendas unifamiliares. En este caso, la red de alimentación llegará a través de la canalización necesaria,

hasta el punto de interconexión situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones.

La red de distribución será similar a la indicada para edificaciones de pisos, con la singularidad de que el recorrido vertical de los cables se transformará en horizontal. Los puntos de distribución podrán ubicarse en la medianería de dos viviendas, de manera alterna, de tal forma que, desde cada punto de distribución, se pueda prestar servicio a ambas.

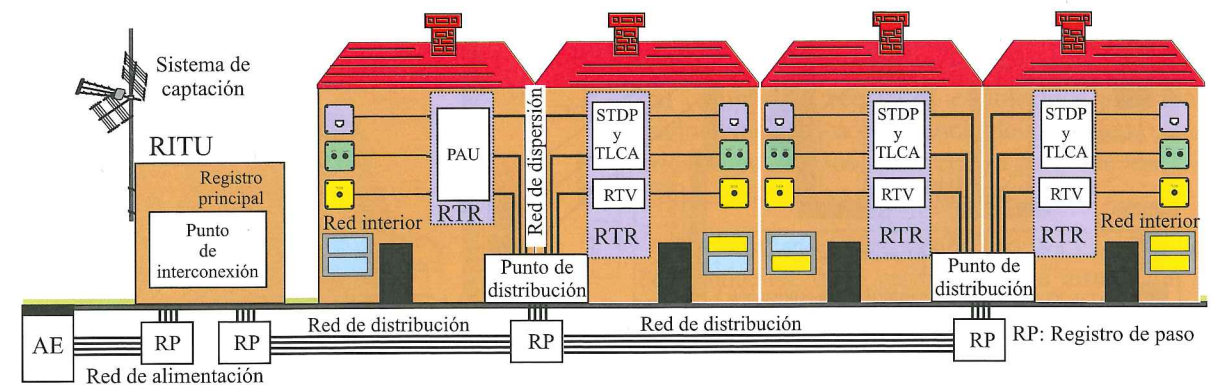


Figura 7.58. Red del conjunto de viviendas unifamiliares.

© Ediciones Paraninfo

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

icaciones

de cables
la red de
U igual o
ito de dis-
telecomu-
ometida a

de cables
entre to-
rama dis-

7.9. Redes de acceso a los servicios de telefonía al público y telecomunicaciones de banda ancha según el RD 401/2003

La mayoría de redes de ICT instaladas en los edificios antes de la entrada en vigor del RD 346/2011 estaban diseñadas en base al reglamento de la ICT definido en el RD 401/2003.

7.9.1. Red de distribución y dispersión

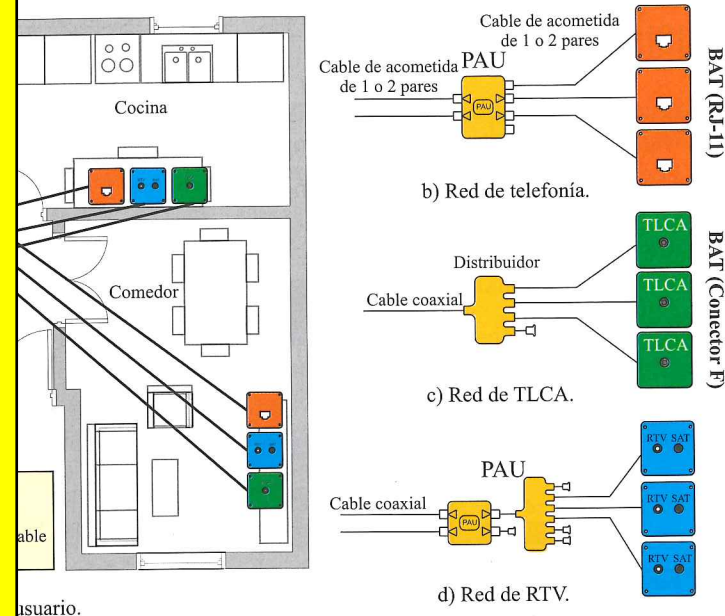
Las redes de acceso a los servicios de telefonía y banda ancha estaban basadas en dos tecnologías: red de cables de pares y red de cable coaxial, no existiendo las redes basadas en cable de pares trenzados ni en fibra óptica. Además, también se incluye la red de distribución de la señal de TV.

7.9.2. Red interior de usuario

Los dos tipos de red interior de usuario definidos en el RD 401/2003 son la red interior de telefonía, formada por pares de acometida interior de 1 o 2 pares y la red de cable coaxial.

Por otro lado, la normativa exigía un número mínimo de BAT inferior a la normativa actual: una cada dos estancias de la vivienda, excluidos baños y trasteros.

el criterio
dos fibras
nto de dis-
telecomu-
el número
dispersión



usuario.

© Ediciones Paraninfo

La Figura 7.59.a muestra el diseño típico de una red interior. El número de estancias computables es de 5, por lo que se deben instalar como mínimo 3 BAT de cada servicio. En aquellas estancias en las cuales no se instala una BAT de ningún servicio, se instala un registro de toma de previsión que en cualquier momento puede reconfigurarse para instalar una toma del servicio deseado, ya que incorpora una canalización vacía desde el PAU hasta dicho registro.

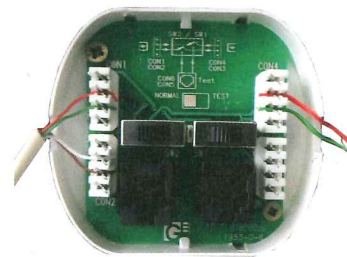
La red interior para el acceso de telefonía, que se muestra en la Figura 7.59.b, está basada en cable de uno o dos pares y las BAT son tomas de telefonía tradicionales (RJ-11) cuyo aspecto se muestra en la Figura 7.60. El PAU telefónico que se muestra en la Figura 7.61 permite elegir una de las dos líneas previstas en la red y distribuye en estrella la instalación interior hasta cada una de las BAT, que incluyen un conector RJ-11, clásico de los servicios de telefonía.



Figura 7.60. BAT del servicio de telefonía.



a) Ejemplo de PAU telefónico.



b) Conexiones internas.

Figura 7.61. PAU de telefonía.

Las BAT de la red de cable coaxial está dotadas de conectores F (Figura 7.59.c). Las redes de acceso a los servicios de telefonía y banda ancha conviven con la red de TV que se muestra en la Figura 7.59.d.

Sabías que...

La BAT de la red interior de pares estará dotada de conector hembra tipo Bell de 6 vías, es decir, un conector RJ-11.

Recuerda:

La estructura de las redes de acceso mediante cable de pares y cable coaxial definidas en el RD 401/2003 no difiere significativamente de las mismas redes definidas en el RD 346/2011, utilizándose los mismos elementos.

7.10. Certificación y protocolo de pruebas de una ICT

Una vez finalizada la instalación, el instalador de telecomunicaciones debe verificar que la instalación es correcta.

Para ello debe completar el **protocolo de pruebas** de la instalación y realizar las medidas y comprobaciones que se indican para comprobar que la red cumple con los requisitos establecidos en la normativa.

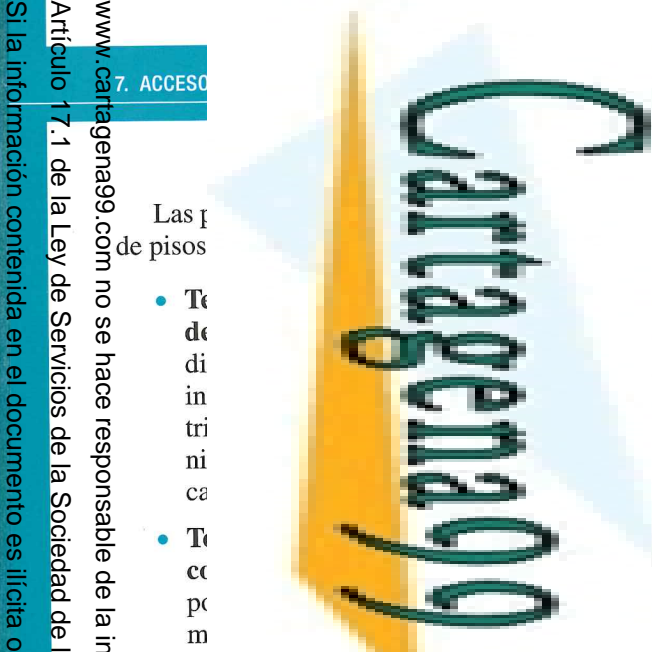
La comprobación y verificación debe realizarse sobre cada una de las partes que forman la red de los diferentes servicios, así como las redes interiores de usuario.

7.10.1. Red de distribución y dispersión de cables de pares

Los **cables de pares** y los **elementos de conexión** deberán cumplir los requisitos establecidos por la normativa (rigidez dieléctrica, resistencia de aislamiento, etc.): el fabricante cuando los comercializa para este tipo de instalaciones garantiza su cumplimiento.

Por otro lado, el instalador, una vez finalizado el trabajo de instalación, debe verificar que la instalación está bien realizada, comprobando los siguientes apartados:

- **Identificación y continuidad extremo a extremo de las conexiones.** Se comprobará la continuidad de los pares de las redes de distribución y dispersión y



Las p de pisos

- Te de di in tri ni ca
- Tr cc pe m

Re

Si no e lizacio das, do

Adem de realiza ópticas la tribución nicacione de PAU a sea inferi

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

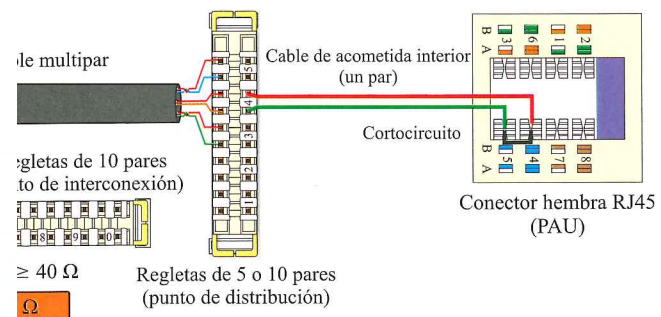


Figura 7.62.

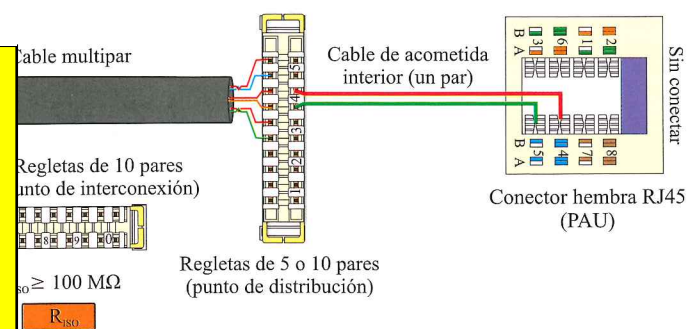


Figura 7.63.

- **Resistencia de aislamiento** (Figura 7.63). La resistencia de aislamiento de todos los pares de las redes de distribución y dispersión, medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de los pares de dichas redes o entre cualquiera de estos y tie-



Figura 7.64. Equipo de medida con función de medidor de aislamiento.

7.10.4. Red de distribución y dispersión de cables coaxiales para acceso por cable

Como requisito necesario en el cumplimiento de la norma UNE-EN-50083-7 para la señal de televisión analógica y digital en el punto de acceso al usuario, se comprobará la continuidad y atenuación de los cables coaxiales de las redes de distribución y dispersión de la edificación, así como la identificación de las diferentes ramas.

En cuanto a la atenuación total producida en las redes de distribución y de dispersión, en función de la topología de estas, se deberá cumplir:

- **Topología en estrella.** La atenuación máxima entre el registro principal coaxial y el PAU más alejado no será superior a 20 dB en ningún punto de la banda 86-860 MHz.
- **Topología en árbol-rama.** La atenuación máxima entre el registro principal coaxial y el PAU más alejado no será superior a 36 dB en ningún punto de la banda 86-860 MHz y a 29 dB en ningún punto de la banda 5-65 MHz.
- **Casos singulares.** Cuando la configuración de la edificación impida el cumplimiento de los requisitos de atenuación máxima en los dos casos anteriores, el proyectista adoptará los criterios de diseño que estime oportuno pudiendo combinar ambos tipos de topologías para proporcionar el servicio al 100 % de los PAU de la edificación.

Sabías que...

Para el cálculo de la atenuación de la red de distribución y dispersión de cables coaxiales se considera una longitud máxima de cable RG-59 de 100 m y una atenuación de 0,14 dB/m.

Sabías que...

La normativa también especifica las características de transmisión del cableado y demás elementos que conformen la parte de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario que, en su caso, discurren por el interior de la edificación para el acceso a los servicios de banda ancha de acceso inalámbrico (SAI), así como las características del punto de terminación de red.

ra, no debe ser menor de 100 MΩ. Las medidas se realizarán en las regletas de salida de pares, situadas en el registro principal de pares del RITI. Los PAU de todos los conectores roseta estarán vacantes, es decir, sin tener conectada ninguna parte de la red interior de usuario. La medida se realizará con un **medidor de aislamiento** (Figura 7.64).

Sabías que...

- La identificación y continuidad extremo a extremo de las conexiones puede realizarse durante el transcurso de la prueba de resistencia en corriente continua.
- La prueba de resistencia en corriente continua puede realizarse con un multímetro.
- El medidor de aislamiento es un equipo que permite comprobar el nivel de las corrientes de fuga de una instalación. Su principio de funcionamiento es el mismo que un óhmetro, pero la tensión de prueba a la que se somete la medida de la resistencia de aislamiento se realiza a tensiones elevadas, por lo que también recibe el nombre de megóhmetro.

7.10.2. Red de distribución y dispersión de cables de pares trenzados

La **red de distribución y dispersión de cables de pares trenzados** forma un tramo de cableado estructurado, que debe cumplir los requisitos que especifica la normativa para este tipo de cableado, normas UNE-EN 50174-1:2001, UNE-EN 50174-2 y UNE-EN 50174-3.

Una vez realizada la instalación, esta se debe certificar con arreglo a la norma UNE-EN 50346, para comprobar que cumple los estándares de referencia, siendo necesario simplemente una prueba con resultado PASA para certificar su correcta instalación.

7.10.3. Red interior de usuario de pares trenzados

De la misma manera que la red de distribución y dispersión de cables de pares trenzados, la **red interior de usuario** de pares trenzados forma un tramo de cableado estructurado que debe cumplir los requisitos que especifica la normativa para este tipo de cableado y una vez realizada la instalación esta debería certificarse con arreglo a la norma UNE-EN 50346.

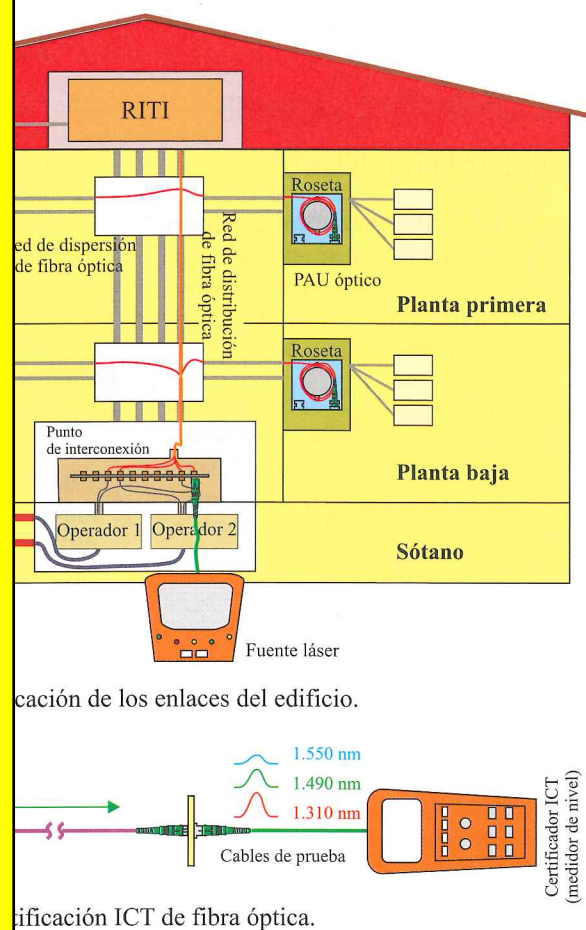
las fibras ópticas de las redes de distribución y dispersión y su correspondencia con las etiquetas de las regletas o las ramas, mediante un generador de señales ópticas en las longitudes de onda (1.310 nm, 1.490 nm y 1.550 nm) en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo (Figura 7.65.a).

la norma
able para
cios inte-
a señal de
o al usua-
le los ca-
viviendas,

- **Características de transmisión.** Se recomienda que la atenuación óptica de las fibras ópticas de las redes de distribución y dispersión no sea superior a 1,55 dB. En ningún caso la citada atenuación superará los 2 dB. Mediante un generador de señales ópticas en las longitudes de onda (1.310 nm, 1.490 nm y 1.550 nm) en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo.

sión

Las medidas, tal y como se muestra en la Figura 7.65.b, se realizarán desde las regletas de salida de fibra óptica, situadas en el registro principal óptico del RITI, hasta los conectores ópticos de la roseta de los PAU situada en el registro de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común.



ificación ICT de fibra óptica.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Resumen

El **anexo II** del reglamento de la ICT establece las características técnicas mínimas que deben cumplir las infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT) destinadas a proporcionar el acceso a los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha (STBA) prestados por operadores habilitados para el establecimiento y explotación a través de redes públicas de comunicaciones.

Las tecnologías definidas en el nuevo reglamento para el acceso a estos servicios son las siguientes.

- Tecnologías de acceso basadas en redes de cables de pares.
- Tecnologías de acceso basadas en redes de cables de pares trenzados.
- Red de cables de fibra óptica.
- Red de cables coaxiales.

La **red de acceso** se divide en **red de alimentación**, **red de distribución**, **red de dispersión** y **red interior de usuario**. En la red se definen **elementos de conexión**: punto de interconexión, punto de distribución, punto de acceso al usuario (PAU) y base de acceso de terminal (BAT).

El diseño y dimensionado de las diferentes redes de la ICT vendrán condicionados por la presencia de los operadores de servicio en la localización de la edificación y por la tecnología de acceso que utilicen dichos operadores. Para el diseño de cada tipo de red se debe tener en cuenta los criterios de la previsión de la demanda.

Las características básicas de la **red de cables de pares**, configurada en estrella, son el punto de interconexión formado por regletas de 10 pares, red de distribución de cables multipares y en ocasiones cables de acometida de uno o dos pares, punto de distribución formado por regletas de 5 o 10 pares, red de distribución de cables de acometida de un par y PAU constituido por un conector RJ-45 hembra.

Las características básicas de la **red de cables de pares trenzados**, configurada en estrella, son el punto de interconexión formado por paneles de distribución RJ-45, red de distribución y dispersión de cable UTP de categoría 6, siendo el punto de distribución un lugar de paso y PAU constituido por un conector RJ-45 hembra.

Las características básicas de la **red de cable coaxial**, configurada en estrella o en árbol-rama, son punto de interconexión formado por distribuidores, red de distribución y dispersión de cable coaxial, punto de distribución formado por derivadores en el caso de distribución en árbol rama y lugar de paso para la configuración en estrella y PAU constituido por un distribuidor inductivo de dos salidas.

Las características básicas de la **red de fibra óptica**, configurada en estrella, son punto de interconexión formado por una caja de interconexión de cables de fibra, red de distribución de cables multifibra (o cables de dos fibras), red de distribución de cables de dos fibras, punto de distribución formado por cajas de segregación y el PAU constituido por una roseta óptica.

La **red interior de usuario** de la ICT es de cables de pares trenzados con BAT con conectores RJ-45 y, en ocasiones, de cable coaxial con BAT con conectores F.

Una vez finalizada la instalación, el instalador de telecomunicaciones debe verificar que la instalación es correcta, para lo cual debe completar el **protocolo de pruebas** de la instalación y realizar las medidas y comprobaciones que se indican.