Actividades de comprobación

7.1. ¿Qué elemento de la red delimita las responsabilidades en cuanto a la generación, localización y reparación de averías entre la propiedad de la edificación o la comunidad de propietarios y el proveedor de servicios?

a) Punto de acceso de usuario.
b) Punto de distribución.
c) Punto de interconexión.
d) Base de acceso terminal.

7.2. El número teórico de pares de la red de distribución de cables de pares resulta de 115. ¿Cuántos cables y de qué tipo se deben escoger?

a) 1 cable de 125 pares.
b) 2 cables: uno de 75 pares y otro de 50 pares.
c) 2 cables: uno de 100 pares y otro de 25 pares.
d) Existe más de una respuesta correcta.

7.3. ¿Qué tipo de regletas se puede utilizar en el punto de interconexión de la red de cables pares?

a) Regletas de 5 pares.
b) Regletas de 10 pares.
c) Regletas de 5 o 10 pares.
d) Este tipo de red no utiliza regletas en el punto de interconexión.

7.4. ¿En qué caso la red de distribución/dispersión puede realizarse con cable de 1 o 2 pares desde el punto de interconexión instalado en el registro principal hasta el PAU?

a) En edificios de viviendas unifamiliares.
b) En edificios con una red de distribución/dispersión ≤ 10 pares.
c) En edificios con una red de distribución/dispersión ≤ 30 pares.
d) En edificios con una red de distribución/dispersión ≤ 50 pares.

7.5. ¿En qué punto de la red pueden utilizarse regletas de conexión como las mostradas en la Figura 7.66?

a) Solo en el punto de interconexión.
b) Solo en el punto de distribución.
c) Se pueden utilizar tanto en el punto de distribución como en el punto de interconexión.
d) En el PAU.

Figura 7.66. *Regleta de conexión.*

7.6. ¿Cuántos pares tienen los cables de pares utilizados en las instalaciones de ICT?

a) 50 pares.
b) 75 pares.
c) 100 pares
d) Todas las respuestas anteriores son ciertas.

7.7. ¿Qué elemento representa la imagen de la Figura 7.67 en una red de cables de pares trenzados?

a) Roseta hembra de 8 vías (RJ-45), que realiza les funciones de PAU de cada vivienda.
b) Conector RJ-45 hembra de 8 vías de la BAT de la red interior de usuario.
c) Conector hembra de 8 vías (RJ-45) de un panel de conexiones del punto de interconexión.
d) Todas las respuestas anteriores son ciertas.

Figura 7.67. *Conector.*

© Ediciones Paraninfo

© Ediciones Paraninfo

7.8. ¿Cuál es la distancia entre el punto de interconexión y el punto de acceso al usuario más alejado recomendado para la utilización de redes de cables de pares?

a) > 100 m.
b) < 100 m.
c) > 500 m.
d) < 500 m.

7.9. ¿Cuál será el número teórico de pares mínimo de la red de distribución para el servicio de telefonía al público (STDP), realizado con cable de pares de un edificio de 4 plantas y 2 viviendas por planta?

a) 8 pares.
b) 16 pares.
c) 20 pares.
d) 29 pares.

7.10. ¿Qué elemento forma el PAU de una red de cables coaxiales?

a) Caja de segregación.
b) Derivador.
c) Repartidor.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es cierta.

7.11. ¿Qué tipo de cable debe utilizarse en la red interior de usuario de cable coaxial?

a) RG-59.
b) RG-11.
c) RG-9.
d) RG-45.

7.12. ¿Qué dispositivo permite la delimitación de responsabilidades en cuanto a la generación, localización y reparación de averías entre la propiedad de la edificación o la comunidad de propietarios y el usuario final del servicio?

a) BAT (base de acceso terminal).
b) PAU (punto de acceso al usuario).
c) PI (punto de interconexión).
d) Todas las respuestas anteriores son ciertas.

7.13. ¿Cómo se distribuye la red de cable de pares trenzados hasta el PAU de cada usuario?

a) Red en bus.
b) Red en estrella.
c) Red en árbol-rama.
d) Las respuestas b y c son correctas.

7.14. ¿A partir de qué número de PAU se utiliza una distribución en árbol-rama en la red de cable coaxial?

a) 10 PAU.
b) 15 PAU.
c) 30 PAU.
d) Ninguna de las respuestas anteriores es cierta.

7.15. ¿Qué tipo de cables coaxiales se utiliza en la red de acceso de esta tecnología?

a) Cables de acometida de 1 o 2 pares.
b) Cable coaxial tipo RG-6, RG-11 y RG-59.
c) Cable de fibra monomodo del tipo G.657, categoría A2 o B3.
d) Ninguna de las anteriores.

7.16. ¿Cuántas salidas F debe tener el distribuidor inductivo que realiza la función de PAU de la red de cables coaxiales?

a) 1.
b) 2.
c) 4.
d) Tantas como estancias computables tenga la vivienda.

7.17. ¿Qué tipo de red utiliza cajas de segregación en el punto de distribución?

a) Red de cable de pares.
b) Red de cable de pares trenzados.
c) Red de cable coaxial.
d) Red de fibra óptica.

7.18. ¿Qué elemento realiza las funciones de punto de acceso al usuario (PAU) en una red constituida por cables de fibra óptica?

a) Roseta hembra miniatura de 8 vías (RJ-45).
b) Distribuidor inductivo de dos salidas simétrico terminadas en un conector tipo F hembra.
c) Roseta con conectores SC/APC.
d) Roseta hembra miniatura de 4 vías (RJ-11).

7.19. ¿Cuál es el número máximo de registros principales (puntos de interconexión) que puede necesitar un edificio?

a) 1.

b) 2.

c) 3.

d) 4.

7.20. ¿A partir de qué número de PAU máximo se puede realizar la red de distribución de fibra óptica mediante cables de acometida de dos fibras?

a) 10.

b) 15.

c) 30.

d) 50.

7.21. ¿Qué tecnología se utiliza para realizar la red interior de usuario de una red de acceso del edificio basada en cables de pares?

a) Cable de un par.

b) Cable de pares trenzados.

c) Cable coaxial.

d) Fibra óptica.

7.22. ¿Durante qué medida puede realizarse la identificación y continuidad extremo a extremo de las conexiones?

a) Resistencia en corriente continua.

b) Resistencia de aislamiento.

c) Continuidad de la puesta a tierra al edificio.

d) Obligatoriamente debe realizarse como una prueba independiente.

Actividades de aplicación

7.1. **Equipamiento mínimo de los instaladores de telecomunicación.** Repasa la lista del equipamiento mínimo que debe disponer un instalador de telecomunicaciones de tipo A y de tipo F. Justifica en qué tipo de red se utiliza cada equipo y una breve descripción de su función.

7.2. **Red de cable de pares.** La Figura 7.68 representa el esquema de principios de una red de acceso al servicio de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha, basada en cable de pares:

a) Realiza una búsqueda del material necesario para realizar la instalación y rellena la Tabla 7.19.

b) Considerando que en la planta baja hay tres locales y una estancia común y en el resto de plantas hay viviendas, justifica la correcta elección de un cable de 50 pares para la red de distribución.

c) Sabiendo que el punto de interconexión está formado por 5 regletas de conexión de 10 pares, completa la asignación del cable de pares de la Tabla 7.20.

Tabla 7.19. Material necesario en la instalación de la red de cable de pares.

Punto	Elemento	Fabricante	Referencia	Descripción
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

© Ediciones Paraninfo

© Ediciones Paraninfo

Tabla 7.20. Tabla de asignación de pares.

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

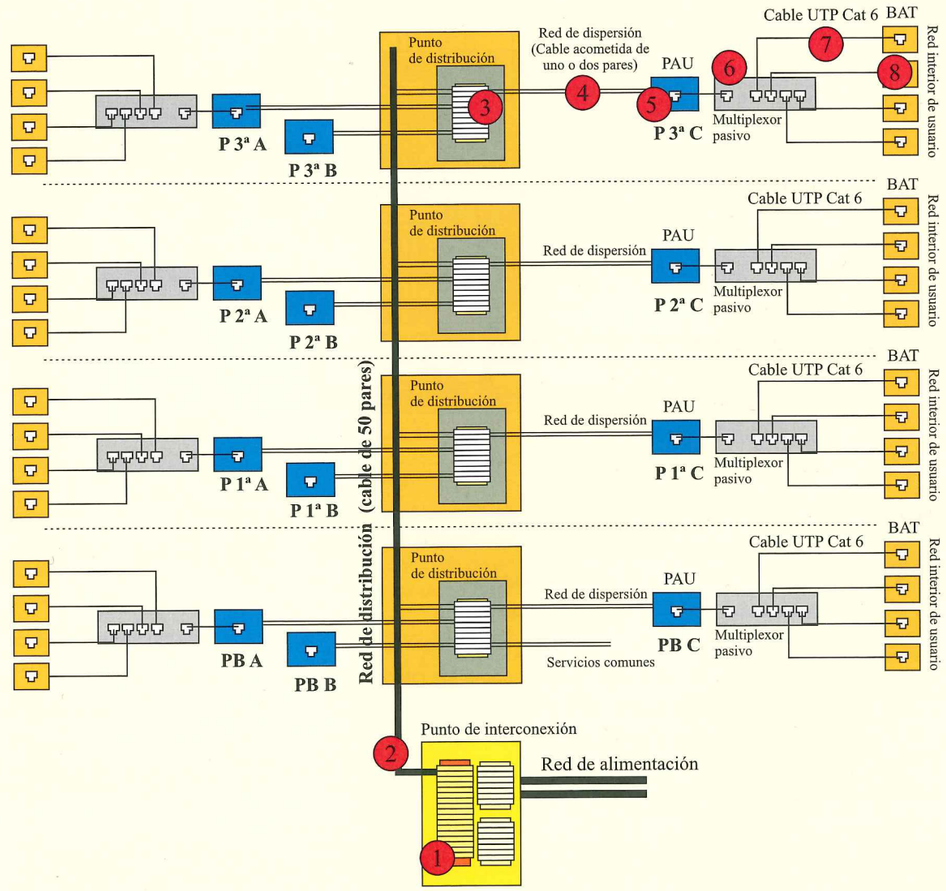


Figura 7.68. *Esquema de principios de la red de cables de un edificio.*

7.3. **Diseño de la red de pares de un edificio.** Se desea realizar el diseño de la red de acceso a los servicios de telefonía y de telecomunicaciones de banda de la instalación del edificio de la Figura 7.69 con 4 viviendas por planta (planta 1.ª a planta 3.ª) y locales comerciales de 90 m² en la planta baja, donde todavía no se ha decidido su distribución interna.

Después del intercambio de información con los operadores de la zona se decide realizar la instalación con cables de pares.

a) Identifica el nombre de los elementos de la red de cables de pares señalados en la Figura 7.69.

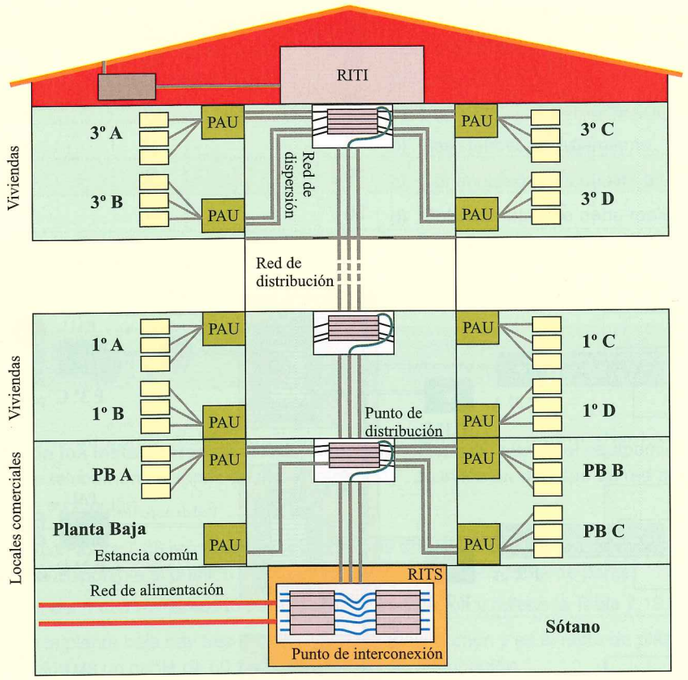


Figura 7.69. *Red de distribución de pares del edificio bajo estudio.*

b) Dimensionamiento de la red de distribución, de dispersión e interior de usuario. Determina:

- Previsión de la demanda.
- Red de distribución: cable normalizado a utilizar.
- Punto de interconexión: número de regletas y tipo.
- Punto de distribución: número de regletas por planta y tipo.
- Red de dispersión: número de cables de acometida interior a distribuir por planta.
- Red interior de usuario: características del PAU.

c) La red de acceso a los servicios de banda ancha, según la normativa, se debe realizar con cables de pares o con cables de pares trenzados. Justifica si la red de acceso del edificio se puede realizar mediante cables de pares trenzados en lugar de cables de pares.

d) Si se decide realizar la instalación con cable de pares trenzados, determina:

- Previsión de la demanda de cables de pares trenzados.
- Red de distribución y dispersión: número de cables y tipo de cable.
- Red interior de usuario: características del PAU.

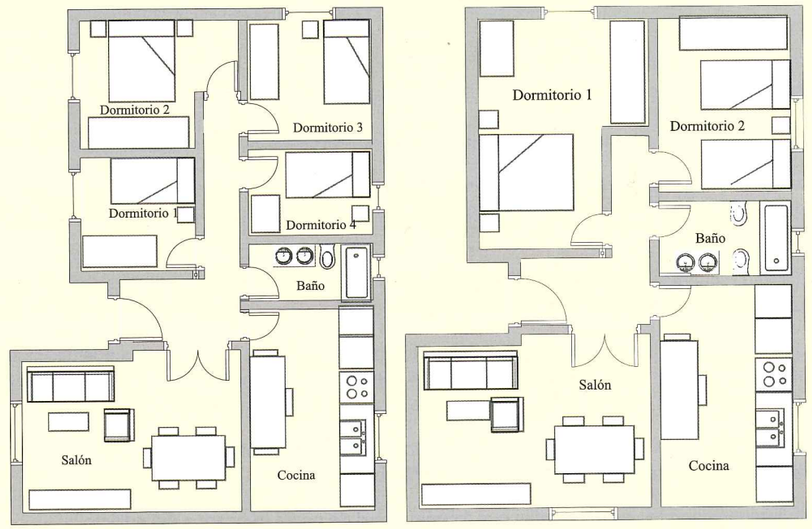
© Ediciones Paraninfo

© Ediciones Paraninfo

e) Busca información (fabricante y referencia) de los elementos necesarios para la instalación de la red de cables trenzados, desde el punto de interconexión hasta el PAU de la red interior de usuario:

- Punto de interconexión: paneles de conexión.
- Red de distribución: cables de pares trenzados
- Punto de distribución. ¿Es necesario algún elemento? ¿Cuál?
- Red de dispersión. Cables de pares trenzados.
- Punto de acceso al usuario. PAU.

7.4. **Red interior de usuario.** En el edificio de la Figura 7.69 existen dos viviendas tipo diferentes, la distribución en planta de las cuales se muestra en el plano de la Figura 7.70. Realiza el diseño de la red interior de usuario de cables de pares trenzados y la red interior de usuario de la red de cable coaxial.



a) Vivienda tipo 1. b) Vivienda tipo 2.

Figura 7.70. *Planta tipo de las viviendas del edificio bajo estudio.*

7.5. **Diseño de la red de cable coaxial de un edificio.** Debido a la presencia de los operadores de servicio en la localización del edificio de la Figura 7.69 que utiliza la tecnología de acceso de cable coaxial, realiza el dimensionado de la red de acceso a los servicios de telecomunicaciones de dicho edificio.

7.6. **Diseño de la red de cables de fibra óptica.** Debido a la presencia de los operadores de servicio en la localización del edificio de la Figura 7.69 que utiliza la tecnología de acceso de fibra óptica, realiza el dimensionado de la red de acceso a los servicios de telecomunicaciones de dicho edificio.

7.7. **Tabla de asignación de pares del punto de interconexión.** Para la instalación de ICT utilizada en el aula taller, completa la asignación de cables para cada una de las tecnologías utilizadas.

7.8. **Protocolo de prueba de una instalación.** A partir del apartado dedicado a las redes de acceso al servicio de telefonía disponible al público y de las telecomunicaciones de banda ancha del protocolo de pruebas de una instalación, realiza la verificación y las medidas de la instalación de prueba del aula-taller.

7.9. Realiza el diseño de las redes interiores de usuario de la Figura 7.70 siguiendo los criterios definidos en el RD 401/2003 de la ICT.

Actividades de ampliación

7.1. Enumera el nombre de los diferentes tramos en los que se divide la red de acceso a los servicios de telefonía y de banda ancha presente en un edificio.

7.2. ¿Cuántos tipos de redes interiores de usuario prevé la ICT?

7.3. ¿En qué tipo de edificios se utilizan directamente cables de 1 o 2 pares como red de distribución de la red de cables pares?

7.4. Para la red de cables pares de un edificio, selecciona el cable de pares o cables de acometida necesarios para las siguientes previsiones de la demanda:

- **a)** Edificio 1: previsión de la demanda de 20 líneas.
- **b)** Edificio 2: previsión de la demanda de 40 líneas.
- **c)** Edificio 3: previsión de la demanda de 85 líneas.
- **d)** Edificio 4: previsión de la demanda de 105 líneas.

7.5. Indica qué dispositivo realiza las funciones de punto de acceso al usuario para cada una de las redes de acceso del edificio de una ICT.

7.6. ¿Qué función realiza la BAT en una red? Indica los tipos de BAT en función del tipo de red interior de usuario de una vivienda.

7.7. Cómo mínimo, ¿cuántas bocas hembra miniatura de 8 vías (RJ-45) tendrá el multiplexor pasivo de la red interior de pares trenzados de una vivienda?

7.8. Indica qué puntos de la red permiten delimitar la responsabilidad entre los diferentes agentes que intervienen en la red de un edificio: operador del servicio, propiedad de la edificación (comunidad de vecinos) y propiedad de la vivienda (usuario).

7.9. ¿Qué objetivo tiene multiplicar por el factor 1,2 la cifra de la demanda prevista en la mayoría de las tecnologías de acceso al edificio? ¿En qué tecnología no se utiliza este factor?

7.10. ¿De qué categoría son los componentes que forman la red de pares trenzados del edificio?

7.11. ¿Qué tecnologías de un edificio utilizan los registros secundarios como meros elementos de paso?

7.12. Las redes que forman la ICT se unen entre sí en diferentes puntos. Indica cuál es la función de los siguientes puntos definidos en la ICT:

- **a)** Punto de interconexión.
- **b)** Punto de distribución.
- **c)** Punto de acceso a usuario.
- **d)** Base de acceso de terminal.

7.13. ¿Qué función tiene la caja de segregación de fibra óptica? ¿Dónde se instala?

7.14. ¿Qué sucede si los operadores de una determinada zona no tienen previsto utilizar para proporcionar servicios de telecomunicación a sus usuarios redes de fibra óptica?

7.15. ¿Es necesario dejar cableado de reserva en los registros secundarios de las redes de fibra óptica y par trenzado? ¿Y en el resto de tecnologías?

7.16. ¿Desde qué zonas accede a los inmuebles la red de alimentación? ¿A quién pertenece esta red?

7.17. ¿Qué elementos se instalan en el interior del recinto de infraestructuras de telecomunicación inferior (RITI)?

© Ediciones Paraninfo

© Ediciones Paraninfo

7.18. ¿Cuál es el mínimo número de tomas de cada tipo que deben instalarse en un apartamento con cocina americana y salón-dormitorio, es decir, una sola estancia computable a efectos de ICT?

7.19. ¿Cuál es la previsión de la demanda y el dimensionamiento de la red interior en las estancias comunes de la edificación?

7.20. ¿Cuántas líneas de telefonía puede contratar el usuario de una ICT sin necesidad de realizar ninguna modificación en la red de acceso? ¿Qué debería hacer el propietario de una vivienda si necesita instalar una línea adicional en la vivienda?

7.21. ¿Cuántos operadores de telefonía pueden dar acceso a sus redes en el mismo edificio?

7.22. ¿En qué red no es necesario dejar pares de reserva en el punto de distribución?

7.23. Relaciona cada uno de los elementos de interconexión listados en la Tabla 7.21 con los puntos de la red de acceso a los servicios de telefonía y banda ancha donde se instala. Indica en qué tipo de tecnología se utiliza cada uno de ellos.

Tabla 7.21. Elementos de conexión de las redes de un edificio.

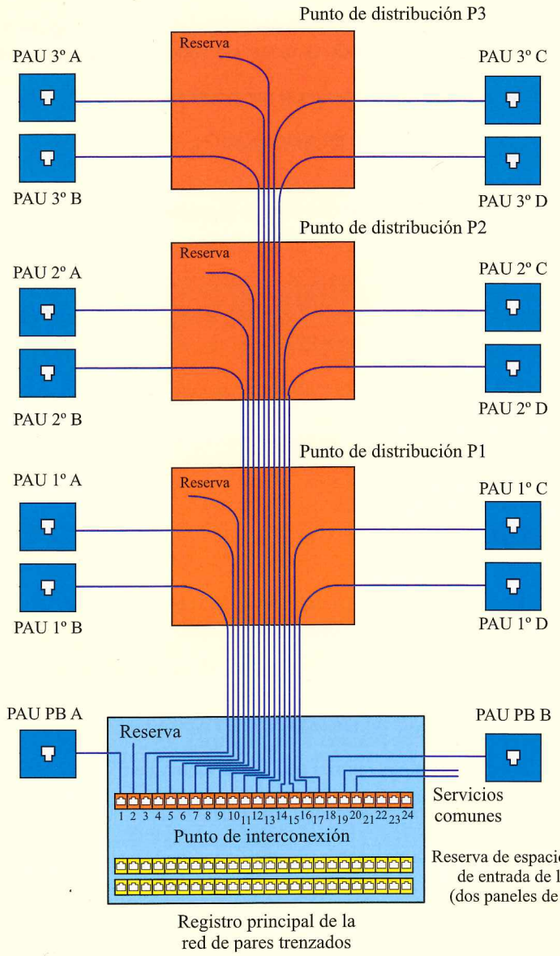
Elemento	Punto de la red	Tipo de red
Panel para la conexión de cables de pares trenzados con conectores de 8 cables por un lado y una entrada RJ-45 por el otro		
Roseta para cables trenzados con conector hembra RJ-45 (8 vías)		
Conector RJ-45 macho miniatura de 8 vías		
Base terminal RJ-45 hembra, individual o múltiple		
Conector hembra miniatura RJ-45 de 8 vías		
Carga tipo F anti-violable		
Cajas de interconexión de fibra óptica (entrada y salida) de 8, 16, 32 o 48 conectores con adaptador SC/APC		
Caja de segregación de fibra óptica (interior de 4 o 8 fibras)		
BAT con conector F		
Empalmes mecánicos de fibra óptica		
Latiguillos RJ-45		
Multiplexor pasivo con conectores RJ-45 (8 vías)		
Regletas de conexión de 5 pares		

7.24. Las diferentes tecnologías diferencian la red de distribución de la red de dispersión, utilizando elementos para conectar los diferentes medios de transmisión utilizados en cada tramo. En los edificios pequeños, la mayoría de tecnologías integran la red de dispersión y distribución en un único tramo, conectando directamente el punto de interconexión con el PAU de cada usuario. Indica las condiciones que se deben cumplir en la red distribución/dispersión de cada tecnología para simplificar el diseño de la red:

- **a)** Cable de pares.
- **b)** Cable de pares trenzados.
- **c)** Cable coaxial.
- **d)** Cable de fibra óptica.

7.25. ¿Bajo qué reglamento se regían las ICT instaladas antes de la aprobación del RD 346/2011?

7.26. La Figura 7.71 muestra el esquema de principios de la red de cables de pares trenzados de un edificio. Completa el plan de asignación de pares y comprueba que el diseño de la instalación es correcto teniendo en cuenta que el edificio está destinado principalmente a viviendas.



Par	Asignación
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	

Plan de asignación de pares

Figura 7.71. *Ejemplo de red de cables de par trenzados.*

7.27. Resume las principales diferencias entre la red interior de usuario de una ICT según el RD 346/2011 y de una ICT según el RD 401/2003.

7.28. ¿Qué tipo de BAT se utiliza en la red interior de usuario de una ICT instalada bajo el RD 401/2003? ¿Qué características tiene el PAU que se utiliza en esta instalación?

7.29. Indica los equipos de medida necesarios para comprobar la correcta instalación de las diferentes redes de acceso a un edificio.

7.30. Resume las medidas y comprobaciones que hay que realizar en las diferentes redes durante la certificación y cumplimentación del protocolo de pruebas de una ICT.

© Ediciones Paraninfo

© Ediciones Paraninfo

7.31. La Figura 7.72 muestra diferentes edificios de uso residencial, en los cuales no hay locales comerciales ni oficinas. Realiza el diseño de las redes de acceso a los servicios de telecomunicaciones de cada uno de los edificios:

a) Red de pares de cables.

b) Red de cables de pares trenzados.

c) Red de cable coaxial.

d) Red de fibra óptica.

a) Edificio 1. b) Edificio 2. c) Edificio 3.

Figura 7.72. *Acceso a los servicios de telefonía y de telecomunicaciones de banda ancha en un edificio.*

7.32. La Figura 7.73 muestra un conjunto de viviendas unifamiliares donde se debe realizar la instalación de las redes de acceso a los servicios de telecomunicación de la ICT. Con ayuda del anexo II del RD 346/2011 si es necesario, realiza el diseño de las diferentes redes de acceso los servicios de telecomunicación. Para ello dimensiona para cada red de acceso:

a) Punto de interconexión.

b) Red de distribución.

c) Punto de distribución.

d) Red de dispersión.

e) Punto de acceso al usuario (PAU).

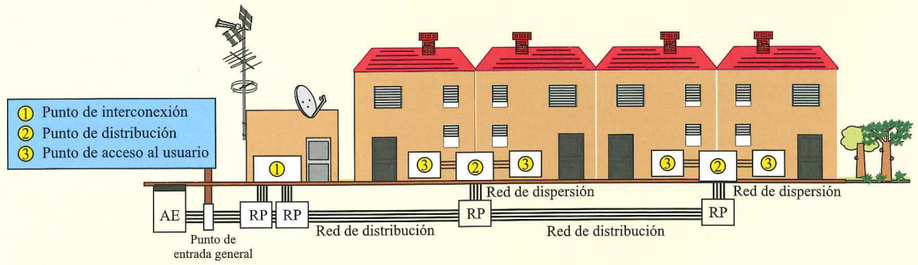


Figura 7.73. *Red de acceso de una agrupación de viviendas unifamiliares.*

Enlaces web

Televés. Empresa líder en innovación y desarrollo tecnológico de productos para la comunicación. Comercializa cable y componentes para las diferentes redes de una ICT.
www.televes.es/

Fagor. Fabricante de equipos para la recepción y distribución de la señal de TV y la ICT en general. Incluye accesorios para la red de cables de pares.
www.fagorelectronica.com/trata/indextrata.php

Ftemaximal. Compañía de equipos de recepción, tratamiento y distribución de señales de radio, televisión y satélite, focalizada en ofrecer soluciones integrales al mercado del instalador profesional de telecomunicaciones.
www.ftemaximal.com

Tecatel. Fabricante de antenas, equipos y componentes para la recepción de televisión terrestre y por satélite que distribuye también componentes para la red de distribución y telefonía.
www.tecatel.com

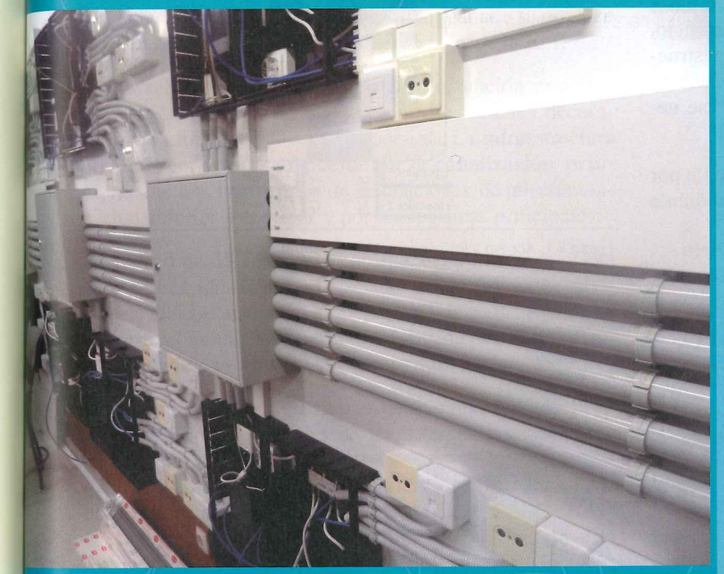
Alcad. Diseño, fabricación y comercialización de domótica y productos para la recepción y distribución de señales de televisión. Incluye dispositivos para la red de pares.
www.alcad.net

Ikusi. Fabricante que comercializa equipos para la recepción y distribución de señales de TV. También comercializa componentes para la ICT2.
www.ikusi.com

© Ediciones Paraninfo

8

Infraestructura y canalizaciones de la ICT



Tanto la red de la ICT destinada a la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres y de satélite como la red de la ICT para el acceso a los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha, debe discurrir por los elementos de la infraestructura y canalizaciones destinadas a dicho fin.

Por ello, el diseño de las redes debe ser aplicado de manera conjunta con las especificaciones técnicas mínimas de las edificaciones en materia de telecomunicaciones (anexo III del reglamento de la ICT), o con la norma técnica básica de la edificación en materia de telecomunicaciones que las incluya, que establecen los requisitos que deben cumplir las canalizaciones, recintos y elementos complementarios destinados a albergar la infraestructura común de telecomunicaciones.

Contenidos

- 8.1. Especificaciones técnicas mínimas
- 8.2. Elementos de la infraestructura de la ICT
- 8.3. Métodos de instalación. Criterios generales
- 8.4. Diseño y dimensionado de la infraestructura
- 8.5. Instalación eléctrica de una ICT

Objetivos

- Relacionar los elementos que forman parte de las canalizaciones e infraestructuras de telecomunicación con los elementos que aloja.
- Dimensionar y seleccionar de manera correcta las características que deben cumplir los elementos de la infraestructura de la ICT.
- Determinar las características de las instalaciones eléctricas para sistemas de telecomunicaciones.