

4 DISEÑO DE LAS REDES DE ACCESO Y DISTRIBUCIÓN PARA LOS SERVICIOS DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO Y TELECOMUNICACIONES DE BANDA ANCHA

4.1 DISEÑO DE LA RED DE ACCESO Y DISTRIBUCIÓN PARA EL SERVICIO DE TELEFONÍA DISPONIBLE AL PÚBLICO

En este caso, la Propiedad no requiere la instalación del servicio de Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), por lo cual sólo se instalará el de Telefonía Básica (TB).

La red de Telefonía Básica puede dividirse en dos partes:

Red de Alimentación

Los operadores pueden acceder al edificio a través de sus redes de alimentación, que pueden ser cables o vía radio. En cualquier caso accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) situadas en el Registro Principal de Telefonía y de la RDSI instalado en el RITI.

Hasta este punto es responsabilidad de cada operador el diseño, dimensionamiento e instalación de la red de alimentación. El acceso de la misma hasta el RITI se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

En el Registro Principal, que se instalará según proyecto, se colocarán las regletas de conexión (Regletas de Salida) desde las cuales partirán los pares que se distribuyen hasta cada usuario, además dispone de espacio suficiente para alojar las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes así como para las regletas de entrada de los operadores.

En el RITS se establece una previsión de espacio para la eventual instalación de los equipos de adaptación de señal en el caso en que los operadores accedan vía radio.

Red interior del edificio

Se compone de:

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

La red total se refleja en el esquema incluido en el proyecto técnico.

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conectan entre sí en los puntos siguientes:

- ➔ Punto de interconexión, entre la red de alimentación y la de distribución.
- ➔ Punto de distribución, entre la red de distribución y la de dispersión.
- ➔ Punto de acceso de usuario, entre la red de dispersión y la red interior de usuario.

Las fases en el proceso de diseño serán las siguientes:

- ➔ Establecimiento de la topología e infraestructura de la red.
- ➔ Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cable
- ➔ Estructura de distribución y conexión de pares

Diseño de ICT para edificio de 96 viviendas y local comercial y adaptación de la misma a servicios domóticos

- Número de tomas
- Dimensionamiento del punto de interconexión y de los puntos de distribución

En cada uno de ellos, se comentarán los criterios y decisiones tomadas durante el proceso.

4.1.1 ESTABLECIMIENTO DE LA TOPOLOGÍA E INFRAESTRUCTURA DE LA RED

Teniendo en cuenta el número de viviendas y locales, se necesitará un número de pares superior a 30, por lo que la red de distribución estará formada por cable multipar. (R.D. 401/2003)

Este partirá del punto de interconexión (PI) situado en el registro principal, ubicado en el RITI, discurrirá por la canalización principal, segregándose en cada registro secundario (RS) de planta los pares necesarios para dar servicio a la misma. Desde el registro secundario se tenderán los pares, cable de uno o dos pares, hasta los PAUs de cada vivienda.

4.1.2 CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED Y TIPOS DE CABLE

El inmueble objeto del presente proyecto tiene la siguiente distribución:

- Plantas 16ª a 1ª: 6 viviendas por planta
- Planta Baja: 1 local comercial, del que sólo se conoce su superficie (526 m²).

No existe previsión de oficinas. Con estos datos, se tiene:

	Número	Nº líneas / unidad	Demanda prevista	Coefficiente	Total pares
Viviendas	96	2	192	1,4	269
Locales	1	526m ² /33m ² ~ 16	16	1,4	23
Total					292

Para los locales comerciales de los que sólo se conoce la superficie, se exige una línea telefónica cada 33 m² con un mínimo de tres líneas.

En el cálculo se ha considerado el coeficiente de factor de ocupación de la red, que asegura el funcionamiento correcto de la red ante posibles picos de la demanda. La normativa considera, antes de aplicar el coeficiente, que los primeros resultados obtenidos son válidos para una demanda del 70%.

Finalmente se requieren 292 pares, por lo que será necesario instalar 300, en tres cables multipar de 100 pares.

4.1.3 ESTRUCTURA DE CONEXIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PARES

En un primer cálculo, la opción de segregación de los pares para formar la red de distribución quedaba de la forma:

Diseño de ICT para edificio de 96 viviendas y local comercial y adaptación de la misma a servicios domóticos

➔ Pares por planta: $300/(16 + 1) = 17,65$

Se hubieran distribuido 17 pares por planta y sobrarían 11, quedando como sigue:

	Asignados	Necesidad	Reserva
Planta baja	17	16	1
Resto de plantas	17	$6 \times 2 = 12$	5
Libres	11		

Esta opción no es muy equilibrada, ya que sólo contempla un par de reserva para el local (y los futuros si éste se segregase) de la planta baja, mientras que hay 5 de reserva por planta de viviendas.

Por otra parte, distribuir 17 pares por planta obligaría a segregarse en una planta de cada seis ($17 \times 6 = 102$, se necesitarían dos pares del siguiente cable) pares correspondientes a dos cables distintos, algo que se debe evitar a toda costa.

La distribución que finalmente se ha seguido permite un mayor número de pares de reserva en la planta baja (mientras se mantiene un número aceptable en plantas de viviendas) y segregarse en cada planta pares de un único cable. Se tiene:

	Asignados	Necesidad	Reserva
Planta baja	21	16	5
Resto de plantas	16	$6 \times 2 = 12$	4
Libres	23		

La asignación de pares a las viviendas se realiza según se indica a continuación:

Cable nº 1 (100 pares)

Par 1	Piso 16° A	Par 26	Piso 15° E	Par 51	Piso 13° B	Par 76	Piso 12° F
Par 2	Piso 16° A	Par 27	Piso 15° F	Par 52	Piso 13° B	Par 77	Reserva
Par 3	Piso 16° B	Par 28	Piso 15° F	Par 53	Piso 13° C	Par 78	Reserva
Par 4	Piso 16° B	Par 29	Reserva	Par 54	Piso 13° C	Par 79	Reserva
Par 5	Piso 16° C	Par 30	Reserva	Par 55	Piso 13° D	Par 80	Reserva
Par 6	Piso 16° C	Par 31	Reserva	Par 56	Piso 13° D	Par 81	Piso 11° A
Par 7	Piso 16° D	Par 32	Reserva	Par 57	Piso 13° E	Par 82	Piso 11° A
Par 8	Piso 16° D	Par 33	Piso 14° A	Par 58	Piso 13° E	Par 83	Piso 11° B
Par 9	Piso 16° E	Par 34	Piso 14° A	Par 59	Piso 13° F	Par 84	Piso 11° B
Par 10	Piso 16° E	Par 35	Piso 14° B	Par 60	Piso 13° F	Par 85	Piso 11° C
Par 11	Piso 16° F	Par 36	Piso 14° B	Par 61	Reserva	Par 86	Piso 11° C
Par 12	Piso 16° F	Par 37	Piso 14° C	Par 62	Reserva	Par 87	Piso 11° D
Par 13	Reserva	Par 38	Piso 14° C	Par 63	Reserva	Par 88	Piso 11° D
Par 14	Reserva	Par 39	Piso 14° D	Par 64	Reserva	Par 89	Piso 11° E
Par 15	Reserva	Par 40	Piso 14° D	Par 65	Piso 12° A	Par 90	Piso 11° E
Par 16	Reserva	Par 41	Piso 14° E	Par 66	Piso 12° A	Par 91	Piso 11° F
Par 17	Piso 15° A	Par 42	Piso 14° E	Par 67	Piso 12° B	Par 92	Piso 11° F
Par 18	Piso 15° A	Par 43	Piso 14° F	Par 68	Piso 12° B	Par 93	Reserva
Par 19	Piso 15° B	Par 44	Piso 14° F	Par 69	Piso 12° C	Par 94	Reserva
Par 20	Piso 15° B	Par 45	Reserva	Par 70	Piso 12° C	Par 95	Reserva

Diseño de ICT para edificio de 96 viviendas y local comercial y adaptación de la misma a servicios domóticos

Par 21	Piso 15° C	Par 46	Reserva	Par 71	Piso 12° D	Par 96	Reserva
Par 22	Piso 15° C	Par 47	Reserva	Par 72	Piso 12° D	Par 97	Libre
Par 23	Piso 15° D	Par 48	Reserva	Par 73	Piso 12° E	Par 98	Libre
Par 24	Piso 15° D	Par 49	Piso 13° A	Par 74	Piso 12° E	Par 99	Libre
Par 25	Piso 15° E	Par 50	Piso 13° A	Par 75	Piso 12° F	Par 100	Libre

Cable nº 2 (100 pares)

Par 1	Piso 10° A	Par 26	Piso 9° E	Par 51	Piso 7° B	Par 76	Piso 6° F
Par 2	Piso 10° A	Par 27	Piso 9° F	Par 52	Piso 7° B	Par 77	Reserva
Par 3	Piso 10° B	Par 28	Piso 9° F	Par 53	Piso 7° C	Par 78	Reserva
Par 4	Piso 10° B	Par 29	Reserva	Par 54	Piso 7° C	Par 79	Reserva
Par 5	Piso 10° C	Par 30	Reserva	Par 55	Piso 7° D	Par 80	Reserva
Par 6	Piso 10° C	Par 31	Reserva	Par 56	Piso 7° D	Par 81	Piso 5° A
Par 7	Piso 10° D	Par 32	Reserva	Par 57	Piso 7° E	Par 82	Piso 5° A
Par 8	Piso 10° D	Par 33	Piso 8° A	Par 58	Piso 7° E	Par 83	Piso 5° B
Par 9	Piso 10° E	Par 34	Piso 8° A	Par 59	Piso 7° F	Par 84	Piso 5° B
Par 10	Piso 10° E	Par 35	Piso 8° B	Par 60	Piso 7° F	Par 85	Piso 5° C
Par 11	Piso 10° F	Par 36	Piso 8° B	Par 61	Reserva	Par 86	Piso 5° C
Par 12	Piso 10° F	Par 37	Piso 8° C	Par 62	Reserva	Par 87	Piso 5° D
Par 13	Reserva	Par 38	Piso 8° C	Par 63	Reserva	Par 88	Piso 5° D
Par 14	Reserva	Par 39	Piso 8° D	Par 64	Reserva	Par 89	Piso 5° E
Par 15	Reserva	Par 40	Piso 8° D	Par 65	Piso 6° A	Par 90	Piso 5° E
Par 16	Reserva	Par 41	Piso 8° E	Par 66	Piso 6° A	Par 91	Piso 5° F
Par 17	Piso 9° A	Par 42	Piso 8° E	Par 67	Piso 6° B	Par 92	Piso 5° F
Par 18	Piso 9° A	Par 43	Piso 8° F	Par 68	Piso 6° B	Par 93	Reserva
Par 19	Piso 9° B	Par 44	Piso 8° F	Par 69	Piso 6° C	Par 94	Reserva
Par 20	Piso 9° B	Par 45	Reserva	Par 70	Piso 6° C	Par 95	Reserva
Par 21	Piso 9° C	Par 46	Reserva	Par 71	Piso 6° D	Par 96	Reserva
Par 22	Piso 9° C	Par 47	Reserva	Par 72	Piso 6° D	Par 97	Libre
Par 23	Piso 9° D	Par 48	Reserva	Par 73	Piso 6° E	Par 98	Libre
Par 24	Piso 9° D	Par 49	Piso 7° A	Par 74	Piso 6° E	Par 99	Libre
Par 25	Piso 9° E	Par 50	Piso 7° A	Par 75	Piso 6° F	Par 100	Libre

Cable nº 3 (100 pares)

Par 1	Piso 4° A	Par 26	Piso 3° E	Par 51	Piso 1° B	Par 76	Local comercial
Par 2	Piso 4° A	Par 27	Piso 3° F	Par 52	Piso 1° B	Par 77	Local comercial
Par 3	Piso 4° B	Par 28	Piso 3° F	Par 53	Piso 1° C	Par 78	Local comercial
Par 4	Piso 4° B	Par 29	Reserva	Par 54	Piso 1° C	Par 79	Local comercial
Par 5	Piso 4° C	Par 30	Reserva	Par 55	Piso 1° D	Par 80	Local comercial
Par 6	Piso 4° C	Par 31	Reserva	Par 56	Piso 1° D	Par 81	Reserva
Par 7	Piso 4° D	Par 32	Reserva	Par 57	Piso 1° E	Par 82	Reserva
Par 8	Piso 4° D	Par 33	Piso 2° A	Par 58	Piso 1° E	Par 83	Reserva
Par 9	Piso 4° E	Par 34	Piso 2° A	Par 59	Piso 1° F	Par 84	Reserva
Par 10	Piso 4° E	Par 35	Piso 2° B	Par 60	Piso 1° F	Par 85	Reserva
Par 11	Piso 4° F	Par 36	Piso 2° B	Par 61	Reserva	Par 86	Libre
Par 12	Piso 4° F	Par 37	Piso 2° C	Par 62	Reserva	Par 87	Libre

Par 13	Reserva	Par 38	Piso 2° C	Par 63	Reserva	Par 88	Libre
Par 14	Reserva	Par 39	Piso 2° D	Par 64	Reserva	Par 89	Libre
Par 15	Reserva	Par 40	Piso 2° D	Par 65	Local comercial	Par 90	Libre
Par 16	Reserva	Par 41	Piso 2° E	Par 66	Local comercial	Par 91	Libre
Par 17	Piso 3° A	Par 42	Piso 2° E	Par 67	Local comercial	Par 92	Libre
Par 18	Piso 3° A	Par 43	Piso 2° F	Par 68	Local comercial	Par 93	Libre
Par 19	Piso 3° B	Par 44	Piso 2° F	Par 69	Local comercial	Par 94	Libre
Par 20	Piso 3° B	Par 45	Reserva	Par 70	Local comercial	Par 95	Libre
Par 21	Piso 3° C	Par 46	Reserva	Par 71	Local comercial	Par 96	Libre
Par 22	Piso 3° C	Par 47	Reserva	Par 72	Local comercial	Par 97	Libre
Par 23	Piso 3° D	Par 48	Reserva	Par 73	Local comercial	Par 98	Libre
Par 24	Piso 3° D	Par 49	Piso 1° A	Par 74	Local comercial	Par 99	Libre
Par 25	Piso 3° E	Par 50	Piso 1° A	Par 75	Local comercial	Par 100	Libre

La red de dispersión está formada en las plantas de viviendas por 6 cables de dos pares cada uno, que llegan a los PAUs de cada vivienda. En la planta baja, estará formada por 8 cables de dos pares cada uno, que llegan a los PAUs del local comercial. La distribución de los regleteros de planta, presentes en los puntos de distribución se incluye en el proyecto técnico.

4.1.4 NÚMERO DE TOMAS

Para este cálculo basta recordar que las viviendas son de dos clases: 64 de Tipo I, con cinco estancias computables, y 32 de Tipo II, con cuatro estancias computables. En el local el mínimo exigido por la normativa es de una toma, pero a petición de la Propiedad se instalan tres. Se tiene:

Tipo	Número de viviendas/ locales	Tomas por vivienda	Tomas totales
Viviendas tipo I	64	3	192
Viviendas tipo II	32	2	64
Local comercial	1	3	3
Total General			259

4.1.5 DIMENSIONAMIENTO DEL PUNTO DE INTERCONEXIÓN Y PUNTOS DE DISTRIBUCIÓN.

A continuación se procede al cálculo de las regletas del punto de interconexión y de los puntos de distribución de cada planta.

Al calcular las regletas necesarias para el punto de interconexión, se procede a calcular también el número de regletas de entrada que, al aplicar la relación de 1,5, se supone que equiparán los operadores, permitiendo esta información dimensionar la capacidad del Registro Principal en el Capítulo 5.

Punto de interconexión

El Punto de Interconexión debe estar dotado de regletas de 10 pares cada una, siendo necesarias 30 (300/10) en este caso.

El número de regletas de entrada para cálculo de espacio en el Registro Principal es de: $30 \times 1,5 = 45$

Puntos de distribución

El número de regletas de 5 pares de Punto de Distribución, calculado según el R.D. 401/2003 en su Anexo II, punto 3.3, es el siguiente (se redondea al entero superior):

- Plantas de viviendas: $16 / 5 \rightarrow 4$
- Planta baja: $21 / 5 \rightarrow 5$

Puntos de acceso de usuario (PAU)

En el registro de terminación de red de cada vivienda se instalarán dos PAU de una línea o un PAU de dos líneas, y en el del local comercial se colocarán dieciséis PAU's de una línea o bien ocho PAU de dos líneas, especificándose sus características en el Pliego de Condiciones.

4.2 DISEÑO DE LA RED DE ACCESO Y DISTRIBUCIÓN PARA EL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES DE BANDA ANCHA

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso y la distribución del servicio de telecomunicaciones de banda ancha prestados por los distintos operadores de telecomunicaciones por cable, del servicio de acceso fijo inalámbrico (SAFI), y otros titulares de licencias individuales que habiliten para el establecimiento y explotación de redes públicas de telecomunicaciones, a los usuarios del mismo desde como mínimo el número de estancias del inmueble a las que hace referencia el Reglamento de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.

Cuando, como en este caso, el cableado para TLCA o SAFI no se incluya en el proyecto inicial, sólo será necesario el cálculo de la infraestructura para dar soporte a la red.

4.2.1 TOPOLOGÍA DE LA RED

Red de Alimentación

Los diferentes operadores acometerán con sus redes de alimentación al edificio, llegando bien por cable hasta el registro principal en el RITI donde se encuentra el Punto de Interconexión, o bien vía radio hasta el RITS donde irán colocados los equipos de recepción y procesado de las señales captadas; a partir de aquí se podrá optar por establecer el Registro Principal en el RITS o bien situarlo en el RITI trasladando las señales captadas y procesadas a través de un tubo libre de la canalización principal.

Para prever el espacio necesario para su colocación, se suponen dos operadores por lo cual se reserva un espacio para un operador (0,5x0,5x1) m. (ancho, fondo, alto), en el RITI y un espacio para un operador de (0,3x0,3x1) m. (ancho, fondo, alto) en el RITS.

Red de Distribución

Estará constituida para cada usuario y por cada operador por un cable que unirá el punto de interconexión, situado en alguno de los Recintos de Instalaciones de Telecomunicación, con el punto de terminación de red ó punto de acceso de usuario (PAU) en el interior de la vivienda o local del usuario. Será responsabilidad del operador su diseño, dimensionado e instalación.

Se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador, situado en el registro principal,

Diseño de ICT para edificio de 96 viviendas y local comercial y adaptación de la misma a servicios domóticos deberá partir un cable para cada usuario (distribución en estrella).

4.2.2 NÚMERO DE TOMAS

Tipo	Número de viviendas/ locales	Tomas por vivienda	Tomas totales
Viviendas tipo I	64	3	192
Viviendas tipo II	32	2	64
Local comercial	1	3	3
Total General			259

En las viviendas de tipo I se han previsto 3 tomas, situadas en salón, dormitorio principal y uno de los dormitorios secundarios.

En las viviendas de tipo II se han previsto 2 tomas, situadas en salón y dormitorio principal.

En el local comercial el mínimo exigido sería una BAT, puesto que no se conoce su distribución interior, aunque a petición de la propiedad se instalan tres.

La distribución en interior de vivienda o local será en estrella desde cada toma de usuario hasta el PAU.