

ANEJO: AM. TEL. REDES DE TELECOMUNICACIONES.

ÍNDICE

1. REDES DE TELECOMUNICACIONES.	5
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO.....	5
1.2. ALCANCE.....	5
1.3. DEFINICIONES.....	5
1.4. CONDICIONANTES Y REQUISITOS DE DISEÑO.	6
1.4.1. Premisas de partida.	6
1.4.2. Servicios de Telecomunicaciones necesarios.....	7
1.4.3. Topologías de las redes.....	7
1.4.4. Previsión de demanda de servicios.	9
1.5. SOLUCIONES ADOPTADAS.	9
1.5.1. Topología de la canalización.	9
1.5.2. Consideraciones de contorno.	10
1.5.3. Cálculo del número de pares.....	10
1.5.4. Dimensionado de la canalización de acceso.....	13
1.5.5. Registros de acceso.	14
1.5.6. Acometida exterior.....	14
1.5.7. Servicios afectados.	15
ANEXO: PLANOS DE LA RED DE TELEFONÍA ACORDADOS CON TELEFÓNICA.....	17

1. REDES DE TELECOMUNICACIONES.

1.1. Objeto del estudio.

El objeto del presente anejo es el diseño y dimensionamiento de la canalización necesaria para la posterior conexión de las edificaciones que se construyan en las parcelas de los servicios de telecomunicaciones con las redes de acceso de diferentes operadores.

Con respecto al proyecto aprobado se ha modificado la red para adaptarla a la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.

De acuerdo la misma el titular de la infraestructura es Ayuntamiento de Real, contando la misma con la capacidad suficiente para su explotación por las diferentes compañías de telecomunicaciones que, por delegación del Ayuntamiento, se encargarán de su explotación en las condiciones que establezcan las disposiciones vigentes.

1.2. Alcance.

Se ha dimensionado una red de canalizaciones para telecomunicación, que será de propiedad municipal, teniendo en consideración las necesidades manifestadas de los distribuidores de zona no siendo precisa la conformidad de los mismos de acuerdo a la Ley General de comunicaciones.

La dotación de estas canalizaciones no implica que la oferta de operadores en la actuación urbanística se limite a ese número, puesto que ésta puede ser mayor mediante acceso indirecto soportado por las redes establecidas.

1.3. Definiciones.

- Titular

Persona física o jurídica responsable del uso, la conservación y el mantenimiento de las instalaciones de acuerdo con las condiciones de calidad del servicio y seguridad requeridas y las disposiciones legales vigentes.

Cabe distinguir entre el titular del dominio en que se ubican las infraestructuras, y el/los titular/es del derecho de uso de las mismas, que por delegación del primero se encargarán de su explotación en las condiciones que establezcan las disposiciones vigentes.

- Punto de entronque

Es la conexión con las redes de alimentación de los operadores. Cada operador determinará su punto de entronque y no tienen por que coincidir entre ellos.

- Registros de acceso

Son las arquetas o cámaras de registro intercaladas en la canalización de acceso, con la finalidad de que sirvan como registros de paso de las redes de alimentación, distribución y dispersión de los operadores, y como puntos a los que conectar las arquetas de entrada de las parcelas o ICTs, para dar así continuidad a las redes de acceso hasta los usuarios.

- Canalización de acceso
Es la que partiendo del punto de entronque y apoyándose en los registros de acceso, va a soportar las redes de alimentación, distribución y dispersión de los operadores.
- Canalización lateral
Es la que partiendo de un registro de acceso de la canalización de acceso, conecta ésta con la arqueta de entrada de una ICT o con el registro de entrada de una parcela o conjunto de ellas, de una estación radiobase, hub, cabina, o simplemente de un edificio o dependencia al que haya que dotar de determinados servicios.
- Redes de acceso
Conjunto de elementos que permiten conectar a cada abonado o usuario de un servicio con la central local de la que es dependiente.
Normalmente consta de tres tramos:
 - Red Troncal o de alimentación: Desde Central hasta un nodo o punto intermedio de interconexión/distribución.
 - Red de Distribución: Desde el punto de interconexión/distribución hasta los armarios o elementos de distribución de acometidas de usuario.
 - Red de Dispersión: Desde los armarios o elementos de distribución de acometidas de usuario hasta los puntos de terminación de red en el domicilio del usuario.
- Punto de acceso
El Punto de acceso es el lugar dónde se produce la conexión de la infraestructura interior de la parcela o ICT, con la infraestructura de acceso del operador. En canalización será la arqueta de acceso a la que se conecta la arqueta de entrada.
- Punto de terminación óptica
Punto donde se conecta un portador óptico a un conversor opto/eléctrico. Es realmente el punto donde acaba la red óptica como tal, entregando las señales al conversor para convertirlas en señales eléctricas.
- Armarios de distribución de los operadores
Constituyen los puntos a partir de los cuales la red de cada operador distribuye las señales que soporta hacia los usuarios finales. En su interior se alojan los dispositivos necesarios para la distribución de las señales de Banda Ancha y/o Telefonía, tales como amplificadores, regletas de pares, etc.

1.4. Condicionantes y requisitos de diseño.

1.4.1. Premisas de partida.

- La zona de actuación urbanística es de carácter industrial, lo que supone la división en parcelas dedicadas fundamentalmente a naves industriales

(distinguiéndose diferentes tipos de parcelas), además de otras para equipamientos públicos, infraestructuras y uso comercial.

- Se diseña una infraestructura con dos tipologías de canalización con capacidad de adaptación para el despliegue de las redes de diferentes operadores.
- El dimensionado que se realiza en apartados posteriores hacen que se plantee una infraestructura canalizada de acceso con elementos de registro constituidos por arquetas.
- En los planos se señalan los puntos de entronque a partir de los cuales se hará el desarrollo de la infraestructura de acceso.

1.4.2. Servicios de Telecomunicaciones necesarios.

Por su carácter industrial y comercial, las necesidades genéricas de servicios de comunicaciones electrónicas van a venir determinadas para los siguientes usos:

- Telefonía y acceso a Internet fijos.
- Telefonía y acceso a Internet móviles.
- Cabinas telefónicas públicas y plataformas públicas de telecomunicaciones.
- Seguridad y control.
- Otros.

Las redes públicas, esto es, las que van a permitir el acceso a los servicios prestados por los operadores, y que ha de garantizarse a los usuarios son:

- Telefonía fija disponible al público.
- Telecomunicaciones de banda anchas por cable (TLCA).
- Telecomunicaciones a través de acceso fijo inalámbrico (SAFI) en dos de sus modalidades: LMDS y MMDS.
- Servicios de Telefonía Móvil y servicios de acceso inalámbrico a Internet: Wi-Fi, Wi-Max, etc.

Serán por tanto estas redes las que van a condicionar el diseño de la infraestructura de acceso objeto del presente anejo.

1.4.3. Topologías de las redes.

- Topología de la red de telefonía disponible al público.

La red de acceso de telefonía estará formada por el conjunto de portadores metálicos, coaxiales, ópticos o de cualquier otra naturaleza, elementos de conexión y equipos que es necesario instalar para establecer la conexión entre las centrales de los operadores y el punto de conexión que corresponda a cada parcela.

Sobre la red de telefonía disponible al público, con tecnologías del tipo xDSL, y fundamentalmente ADSL (Asimetric Digital Subscriber Loop), se implementan servicios de Banda Ancha y acceso a Internet, que entran en competencia directa con los prestados por las redes de cable de Banda Ancha.

En función del número parcelas y su distribución, son posibles las siguientes topologías:

- Red Telefónica Convencional.
- Red Óptica Pasiva + Red Telefónica Convencional.
- Red Óptica Integral.
- Red con soporte radioeléctrico.

En el apartado correspondiente al análisis de soluciones y resultado final se determina qué topología de red se ha tenido en cuenta para proyectar la canalización.

- **Topología de las redes de acceso para los servicios de banda ancha por cable (TLCA).**

Una red de cable es una red de acceso de banda ancha. Está constituida por los cables y demás elementos que permiten la interconexión de un centro de gestión (cabecera), con los domicilios de los abonados mediante una arquitectura de red basada en anillos de fibra óptica gestionados por nodos de diferentes categorías, y una red de distribución final constituida por cable coaxial y/o pares simétricos ("siamés").

En la arquitectura de red integrada, como indica su propia denominación, se integran todos los servicios en una sola fibra en la red troncal (anillo), y en la red de distribución se realiza una multiplexación en frecuencia sobre el portador coaxial, empleando los canales de radiofrecuencia tanto para TV como para voz y datos.

En redes de cable con arquitectura de redes superpuestas, es en el nodo secundario donde se produce la conversión de las señales ópticas en eléctricas, por lo que en este tipo de arquitectura de red, la red de distribución formada por los cables coaxiales y cables de pares que van a llevar respectivamente la TV, y la voz y datos, arranca desde el nodo secundario.

En el apartado correspondiente al análisis de soluciones y resultado final se determina qué arquitectura de red se ha tenido en cuenta para proyectar la canalización.

- **Topología de las redes de acceso para los servicios de banda con soporte radioeléctrico.**

Al igual que en las redes de telefonía con soporte radioeléctrico, en este tipo de configuración de red, el bucle de abonado se constituye mediante enlace radioeléctrico, bien directamente desde la Central del operador, o bien a través de una estación o nodo (HUB) que sirve a una determinada zona.

El enlace del HUB o nodo con la Central se puede realizar a su vez también mediante enlace radioeléctrico, o bien mediante enlace físico, a través de un portador simétrico, coaxial u óptico.

La tecnología más extendida en este tipo de redes es el sistema LMDS, (Local Multipoint Distribution System) que es un sistema de comunicación de punto a multipunto que utiliza ondas radioeléctricas a altas frecuencias.

Aunque en el momento de redactar el presente anejo ningún operador ha manifestado interés en desplegar este tipo de red, hemos de hacer notar que la infraestructura de acceso que se diseña permitiría la instalación de un HUB, sin más que ampliar, si fuese necesario, la canalización lateral de conexión del punto de ubicación que se decida, con la arqueta de acceso más próxima.

1.4.4. Previsión de demanda de servicios.

La previsión de demanda se realizará para uno de los operadores, siendo los resultados aplicables a cada uno de los operadores que se instalen.

Se estima una línea por un número determinado de metros cuadrados de suelo útil. Este número dependerá del tipo de parcela y es el mostrado en la siguiente tabla:

Tipo de parcela	m ² x línea
IES - Industrial escaparate	250
TCO - Terciario comercial	100
EQ - Equipamiento público	250
IAS - Industria aislada	500
IPA - Industria pareada	250
IAD - Industria adosada	250
INF - Infraestructuras	250

Para la dotación de teléfonos públicos se considerará una cabina con una línea por cada 100.000 m² de suelo útil.

La cifra de demanda prevista se multiplicará por el coeficiente 1,4 para garantizar una ocupación máxima del 70% en los cables de red.

La estimación de líneas es independiente de la tecnología con la que se oferte el servicio.

1.5. Soluciones adoptadas.

1.5.1. Topología de la canalización.

La canalización de acceso contará con unas conducciones principales que discurrirán fundamentalmente por la calle B, L y H, uniendo los puntos de entronque previstos. Desde estas canalizaciones principales parten otras de menor capacidad con recorrido norte-sur por los viales F, J y K. Éstos conectan a su vez con las canalizaciones de los viales que van de este a oeste (viales A, C y E).

La estructura descrita es la topología de red que se ha supuesto para el dimensionamiento de los tubos, pero como dicho diseño corresponde al operador de red y con el fin de dar flexibilidad a la instalación, se han comunicado todos los extremos de los tramos en casi la totalidad de las esquinas, haciendo que la infraestructura diseñada tenga forma de reja y permita así multitud de configuraciones de red.

Para la primera fase de urbanización se ha previsto la ejecución de las canalizaciones de la red situadas en los tramos de los viales L y A, estando el punto de entronque en la cámara de registro CR-158.

1.5.2. Consideraciones de contorno.

Uno de los factores determinantes del número de conductos y de su diámetro va a ser el número de pares necesarios para cada operador de telefonía fija en el supuesto de un despliegue de red convencional. Y ello porque los cables multipares convencionales por su diámetro y sus radios de curvatura mínimos en el tendido, precisan de conductos y registros que permitan su tendido y manipulación, para lo que se ha de tener en cuenta:

- Que la suma de las secciones de los cables que ocupen un conducto sea menor que el 40% de la sección útil del tubo.
- Que el radio de curvatura mínimo de un cable de telefonía convencional es 10 veces su diámetro exterior.

Por otra parte, hemos de tener también en cuenta que en las redes de cable de banda ancha, y en las de telefonía de FO+convencional, el tendido de la red de acceso en su tramo de alimentación va a ser fundamentalmente con cables de fibra óptica, que presentan radios de curvatura más exigentes que en los de los cables convencionales (entre 30 - 50 cm), puesto que la curvatura en una fibra óptica puede modificar sensiblemente sus parámetros de transmisión.

Así, en el caso de las redes de cable TLCA debemos tener en cuenta que:

- Cualquier registro debe permitir alojar en su interior al menos 1 caja de empalme para cables de capacidad mínima 32 FO.
- Los registros que alberguen cables de FO deben permitir la curvatura de los mismos según el radio de curvatura mínimo establecido en las especificaciones del fabricante para cada caso. A título indicativo diremos que un cable de 32 FO con protección holgada admite un radio de curvatura de 40 cm.

1.5.3. Cálculo del número de pares.

Uno de los factores que va a condicionar de manera determinante el dimensionado de la infraestructura, es el número de pares necesarios para las redes de telefonía.

En áreas de servicio de hasta 1,5 - 2 km de una Central o de un Punto de Terminación Óptica la red de telefonía, que va a soportar también los servicios digitales como ADSL, se constituye con pares físicos (portadores simétricos).

Tomando como base lo expuesto en el apartado de Previsión de Demanda relativo a las líneas correspondientes por superficie en los diferentes usos de suelo, se obtienen el número de pares de cada tramo de canalización de acceso:

SUPERFICIE ÚTIL (m2)								
Calle	Tramo	Acera	IAS	IPA	IAD	IES	TCO	EQ
A	L-J	norte	37.138					
		sur	6.106					36.041
	J-H	norte	33.388					
		sur	16.209					
	H-F	norte	0					
		sur	10.386				11.577	
B	L-J	norte				5.889		
		sur				7.867		
	J-H	norte				13.791		
		sur				15.789		
	H-F	norte				11.156		
		sur				11.733		
C	K-J	norte	8.072					
		sur	8.084					
	J-H	norte	16.181					
		sur			19.110			
	H-F	norte	12.971					
		sur			14.333			
E	L-J	norte	8.071					
		sur	4.955					18.272
	J-H	norte		19.051				
		sur	19.543					
	H-F	norte		14.288				
		sur	15.666					
F	J-H	norte				37.176		
	H-F	norte				18.750	74.441	
J	E-F	este	8.375					
		oeste	6.833					
L	Glorieta-A	oeste	18.755					

PARES POR TRAMOS									
Calle	Tramo	Acera	IAS	IPA	IAD	IES	TCO	EQ	TOTAL
A	L-J	norte	104						104
		sur	17					202	219
	J-H	norte	93						93
		sur	45						45
	H-F	norte							0
		sur	29					162	191
B	L-J	norte				33			33
		sur				44			44
	J-H	norte				77			77
		sur				88			88
	H-F	norte				62			62
		sur				66			66
C	K-J	norte	23						23
		sur	23						23
	J-H	norte	45						45
		sur			107				107
	H-F	norte	36						36
		sur			80				80
E	L-J	norte	23						23
		sur	14					102	116
	J-H	norte		107					107
		sur	55						55
	H-F	norte		80					80
		sur	44						44
F	J-H	norte				208			208
	H-F	norte				105	1042		1.147
J	E-F	este	23						23
		oeste	19						19
L	Glorieta-A	oeste	53						53

Troncales			
Calle	Tramo	Acera	Pares
B	L-J	norte	33
		sur	532
	J-H	norte	143
		sur	620
	H-F	norte	143
		sur	634
Acometida	norte	143	
	sur	1.796	
H	CR158-A	este	330
	A-B	este	330
	B-C	este	568
	C-E	este	434
	E-F	este	157
L	Glorieta-A	oeste	323

1.5.4. Dimensionado de la canalización de acceso.

- Consideraciones Generales

- De acuerdo con el apartado 7.6 de la norma UNE 133100-1, en un tubo de 63 mm de diámetro exterior, el cable de mayor capacidad de los normalizados existentes que puede alojarse es de 600 pares de calibre 0,405 mm.
- Cada tubo de 110 mm de diámetro exterior y paredes lisas (ó de 125 mm de diámetro exterior y paredes exteriores corrugadas) puede albergar para calibre 0,405 mm, un cable de hasta 2.400 pares, o dos cables de hasta 600 pares, o un solo cable de 400, 600, 900 ó 1.200 pares para calibres 0,51 mm. o 0,64 mm.
- Las secciones de canalización de las redes de cable de banda ancha TLCA suelen estar constituidas:
 - Entre nodos secundarios y entre éstos y los finales: por uno o más tritubos de PE en función del número de fibras y de la redundancia.
 - Entre un nodo final y un armario de la red de distribución: por un tritubo de PE.
 - Entre dos armarios de distribución: por un conducto de Ø 110 mm de PVC liso, o de 120mm corrugado.

- Entre un armario de la red de distribución y los puntos de distribución de abonados: por un conducto de Ø 110mm de PVC liso o de 125 mm corrugado.
- Un conducto de 110mm en el que se instalen 3 subconductos para compartimentarlo puede sustituir en cualquiera de las secciones a un tritubo.

- Dimensionado

Con todo lo anteriormente expuesto, y puesto que es el número de pares físicos de la red de telefonía es el elemento determinante, y no sabiendo a priori las topologías de red de telefonía que van a adoptar los distintos operadores, se ha de considerar el caso más desfavorable, que sería el de la topología convencional pura. De esta forma es posible establecer unos criterios de dimensionado de carácter general para la canalización de acceso en sus distintos tramos, utilizando el número de pares (P) calculado en apartados anteriores. Finalmente se han determinado dos canalizaciones tipo a utilizar en el ámbito de la primera fase de urbanización.

a) Canalización tipo 1

2 tritubos Ø40 mm.

2 tubos Ø110 mm.

Esta sección se adopta a partir del soterramiento que se realiza en la glorieta de acceso y discurre por el vial L hasta conexión con la infraestructura del vial A.

b) Canalización tipo 2

4 tubos Ø63 mm.

2 tubos Ø110 mm.

Sección empleada para las canalizaciones que discurren a ambos márgenes de la calle A.

1.5.5. Registros de acceso.

Las arquetas destinadas a ser Registros de Acceso deben responder a la tipificación indicada en la norma UNE 133100-2. También se han empleado las arquetas normalizadas por Telefónica en cumplimiento del apartado 7.1 de la misma norma. Así las arquetas empleadas serán las siguientes:

- Arquetas de continuidad de línea y cruces. Arqueta tipo D y H
- Arquetas de acometida a parcela Arqueta tipo M.

1.5.6. Acometida exterior.

Para el suministro de esta primera fase se dispondrá de un nuevo tendido aéreo que conectará la cámara CR-158 existente con la glorieta de acceso a la actuación y que discurrirá por el margen de la CN-430. A partir de este punto la línea se soterra para dar servicio al polígono y para su continuidad con el cruce del vial L. Este nuevo tendido aéreo será por cuenta del operador del servicio.

1.5.7. Servicios afectados.

Resultan afectadas por la ejecución de las obras dos líneas telefónicas.

La primera es un tendido aéreo que atraviesa la manzana C, para la cual está previsto su desvío en aéreo por la trasera de las parcelas C-01 a C-05 hasta la traza del vial J donde pasa a subterráneo y se incorpora a la infraestructura del polígono cruzando el vial L dónde conecta con la traza de la línea original.

La segunda es un tendido aéreo que cruza la N-430 a la altura de la nueva glorieta a construir. La afección se resuelve mediante el soterramiento del cruce, utilizando la siguiente canalización tipo:

Canalización tipo 3

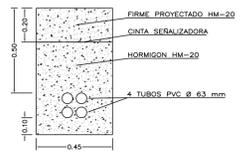
6 tubos Ø110 mm.

ANEXO: PLANOS DE LA RED DE TELEFONÍA ACORDADOS CON TELEFÓNICA

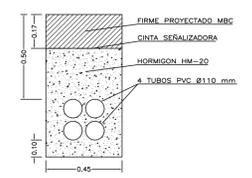
- PLANO DE LA RED DE LA FASE 1.
- PLANO DE LA RED DE LA ACTUACIÓN.



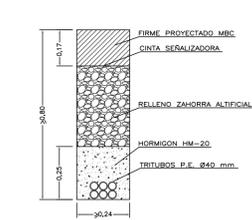
CANALIZACIÓN BAJO APARCAMIENTO



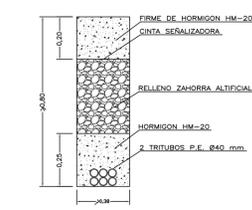
CANALIZACIÓN BAJO CALZADA



CANALIZACIÓN BAJO CALZADA 2 TRIBUTOS



CANALIZACIÓN BAJO APARCAMIENTO 2 TRIBUTOS



LEYENDA

- Desvío red existente 4 c. Ø63mm
- Nuevo tendido aéreo para suministro a la 1ª fase
- Desvío red existente en aéreo
- Canalización 4 tubos PVC Ø110 mm.
- Línea Teléfono Existente
- Poste aéreo de teléfono
- Canalización 2 tritubos Ø40 mm.
- Canalización 4 tubos PVC Ø63 mm.
- ARQUETA TIPO D
- ARQUETA TIPO H
- ACOMETIDA SIMPLE
- ACOMETIDA DOBLE

