

PLAN DE DESPLIEGUE DE RED DE TELECOMUNICACIONES DE FIBRA ÓPTICA HASTA EL HOGAR (FTTH) EN NAVAS DEL MARQUÉS (AVILA)



PROPIETARIO:

VINFORTALIA S.L.

AUTOR:

Fco. Javier Rodríguez
Email: f.rodriguez@conectalia.eu
Web: www.vinfortalia.es
Tfno: 616 523 840



Febrero de 2018

**PLAN DE DESPLIEGUE DE RED DE TELECOMUNICACIONES DE FIBRA
ÓPTICA HASTA EL HOGAR (FTTH) EN NAVAS DEL MARQUÉS
(AVILA)**

Descripción	Plan de Despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en Navas del Marqués (Avila)	
Objeto	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitar autorización de uso de dominio público. - Solicitar permisos de instalación. - Solicitar explotación de la red de telecomunicaciones por cable. - Ofrecer servicios de telecomunicación por cable. - Respetar las normas y decisiones aprobadas por las autoridades en medio ambiente, interés público, materia urbanística, seguridad pública y defensa nacional. - Sometimiento a trámites de calificación ambiental del proyecto. - Cumplir los objetivos de calidad establecidos por las directivas comunitarias y normas nacionales 	
Situación	Localidad: Navas del Marqués	
	Código postal: 05230	Provincia: Ávila
Peticionario	Nombre o Razón Social: VINFORTALIA S.L.	
	CIF: B13596358	
	Tipo vía: Avenida	Nombre vía: De Los Vinos, 5, 1ºD
	Localidad: Alcázar de San Juan	
	Código postal: 13600	Provincia: Ciudad Real
	Teléfono: 911 091 700	email: f.rodriguez@conectalia.eu
Fecha de presentación	En Navas del Marqués a 12 de febrero de 2018	

<i>Código:</i> NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
<i>Edición:</i> 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	<i>Página 2 de 37</i>
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

INDICE

MEMORIA		4
1.1	INTRODUCCIÓN.	5
1.2	DESCRIPCIÓN E IMPLANTACIÓN DEL ESTÁNDAR FTTH GPON.	7
1.2.1	FTTH (Fiber To The Home).	8
1.2.2	VENTAJAS DE LA FIBRA ÓPTICA.	9
1.3	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES POR CABLE FTTH	10
1.3.1	INTRODUCCIÓN	10
1.3.2	TIPO DE CABLE EMPLEADO	10
1.3.2.1	FIBRA ÓPTICA	10
1.3.3	CLASIFICACIÓN DE LAS REDES CON FIBRA	14
1.3.4	REDES DE TELECOMUNICACIONES POR CABLE FTTH	15
1.3.5	TOPOLOGÍAS Y ARQUITECTURA DE RED	16
1.3.5.1	TOPOLOGÍAS.	16
1.4	TOPOLOGÍA Y ARQUITECTURA DE LA RED	17
1.4.1	CARTOGRAFÍA	17
1.4.2	TOPOLOGÍA E IMPLANTACIÓN DE LA RED. CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS	17
1.4.3	DEFINICIÓN, DISEÑO Y COMPONENTES DE LAS PARTES QUE CONFORMAN LA RED	18
1.4.3.1	DISEÑO Y COMPONENTES DE LA RED FTTH	20
1.4.3.1.1	EQUIPO DE CENTRAL Y REPARTIDORES ÓPTICOS.	21
1.4.3.1.2	RED DE ALIMENTACIÓN.	23
1.4.3.1.3	RED DE DISTRIBUCIÓN.	25
1.4.3.1.4	RED DE DISPERSIÓN	27
1.4.3.1.5	CONSIDERACIONES FINALES DE DISEÑO:	28
1.4.3.2	PLANIFICACIÓN PREVIA DE LA RED FTTH.	28
1.5	JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO LEY GICA (CALIFICACIÓN AMBIENTAL)	30
1.5.1	MAQUINARIA Y PROCESOS PRODUCTIVOS	31
1.5.2	MATERIALES EMPLEADOS, ALMACENADOS Y PRODUCIDOS.	31
1.5.3	RIESGOS AMBIENTALES PREVISIBLES Y MEDIDAS CORRECTORAS	31
1.5.3.1	RUIDOS Y VIBRACIONES.	32
1.5.3.2	EMISIONES A LA ATMÓSFERA.	32
1.5.3.3	UTILIZACIÓN DEL AGUA Y VERTIDOS LÍQUIDOS.	32
1.5.3.4	GENERACIÓN, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.	32
1.5.3.5	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS.	32
1.5.4	MEDIDAS SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA GARANTIZAR EL MANTENIMIENTO DE LA ACTIVIDAD DENTRO DE LÍMITES PERMISIBLES.	32
1.6	PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE REDES FÍSICAS	33
1.6.1	DISTRIBUCIÓN DEMOGRÁFICA DE LA RED	33
1.6.2	FASES DE IMPLANTACIÓN DE LA RED. DIVISIÓN EN CELDAS	33
1.6.3	DISEÑO Y EJECUCIÓN FÍSICA DE RED	33
PLANOS		36

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 3 de 37
Realizado por Vinfortalía S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

MEMORIA

<i>Código:</i> NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	<i>Página 4 de 37</i>
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

1.1 INTRODUCCIÓN.

El plan de despliegue presentado tiene como principal objetivo dotar de infraestructura de telecomunicaciones al municipio de Navas del Marqués (Ávila), con una población de 5272 habitantes según el Instituto Nacional de Estadística.

La propuesta tecnológica consiste en aportar al municipio de una red propia de fibra óptica basada en la tecnología FTTH (Fiber To The Home) con capacidad para ofrecer servicios de televisión, telefonía e Internet a sus habitantes con la máxima calidad. Será una red propia, que será explotada por el operador; VINFORTALIA S.L. a través de diferentes modelos de servicios. Prevé poder dar un ancho de banda común de hasta 1000 Mbps para cada domicilio conectado a la red.

Se estudia la implantación de la red de fibra óptica en toda su extensión para obtener una red central de fibra en todo su recorrido, de forma que la inversión en infraestructuras sea adecuada a la necesidad actual y a las previsibles en un futuro inmediato. Para ello se realizará un extenso análisis y se marcarán una serie de criterios a seguir para realizar el diseño que después deberá ser implementado sobre el terreno. Se analizarán los elementos necesarios para realizar el desarrollo que nos ofrece el mercado.

En relación a la ejecución física de la red, se tendrá especial atención a las siguientes disposiciones de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones y REAL DECRETO 330/2016, de 9 de septiembre, relativo a medidas para reducir el coste del despliegue de las redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad.

Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.

Art.34.5: *“Los operadores deberán hacer uso de las canalizaciones subterráneas o en el interior de las edificaciones que permitan el despliegue y explotación de redes públicas de comunicaciones electrónicas.*

*En los casos en los que no existan dichas canalizaciones o no sea posible su uso por razones técnicas o económicas, los operadores podrán efectuar despliegues aéreos siguiendo los previamente existentes.
[...]*”

Real Decreto 330/2016, de 9 de septiembre, relativo a medidas para reducir el coste del despliegue de las redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad.

Se hará especial hincapié en lo relativo al acceso a infraestructuras físicas susceptibles de alojar redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad.

Este Real Decreto permitirá a los operadores de telecomunicaciones instalar sus nuevas redes de muy alta velocidad utilizando todas las infraestructuras y obras civiles ya construidas, por ejemplo, canalizaciones de gas, electricidad o saneamiento, postes, conductos en carreteras, líneas férreas, torres o cualquier otra capaz de alojar las nuevas redes. Así mismo, en su artículo 4. “Acceso a infraestructuras físicas susceptibles de alojar redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad” especifica lo siguiente:

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 5 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

“Los sujetos obligados deberán atender y negociar las solicitudes de acceso a su infraestructura física al objeto de facilitar el despliegue de redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad”

En su artículo 3.5 se define como sujetos obligados a los siguientes:

- a) Operadores de redes que proporcionen una infraestructura física destinada a prestar un servicio de producción, transporte o distribución de gas, electricidad (incluida la iluminación pública), calefacción, sistemas de saneamiento de aguas.
- b) Operadores que instalen o exploten redes públicas de comunicaciones electrónicas disponibles para el público.
- c) Empresas que proporcionen infraestructuras físicas destinadas a prestar servicios de transporte (ferrocarriles, carreteras, puertos y aeropuertos)
- d) Las administraciones públicas titulares de las infraestructuras susceptibles de alojar redes de comunicaciones electrónicas.

Además, el Real Decreto establecen medidas para que se coordinen las obras civiles de nueva construcción, de forma que cuando vaya a realizarse una nueva obra se aproveche para instalar en ese momento las redes y se evite tener que estar reabriendo calles y aceras; y la publicación de información sobre concesión de permisos.

Así pues, los objetivos del presente plan de despliegue son los siguientes:

- Solicitar autorización de uso de dominio público.
- Solicitar permiso de instalación.
- Solicitar explotación de la red de telecomunicaciones por cable.
- Ofrecer servicios de telecomunicación por cable.
- Respetar las normas y decisiones aprobadas por las autoridades en medio ambiente, interés público, materia urbanística, seguridad pública y defensa nacional.
- Sometimiento a trámites de Calificación ambiental del proyecto.
- Cumplir los objetivos de calidad establecidos por las directivas comunitarias y normas nacionales, exponer las características de calidad previstas para los servicios, establecer los medios para garantizar dicha calidad a lo largo del tiempo, y proveer de la documentación necesaria a los auditores o inspectores técnicos de la administración.

1.2 DESCRIPCIÓN E IMPLANTACIÓN DEL ESTÁNDAR FTTH GPON.

El estándar GPON (Gigabit Passive Optical Network) resulta de la mejora en varias de las características de las recomendaciones de redes en la tecnología PON. Básicamente, una red PON (Passive Optical Network) es una tecnología de acceso mediante la implementación de una red de

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 6 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

fibra óptica con elementos pasivos, es decir, que no requieren de alimentación externa para su funcionamiento, al distribuir la información a través de la red. El propósito de tales componentes, es la reducción del coste de equipos que van dirigidos directamente al usuario final.

EL uso del estándar GPON tiene muchas ventajas sobre otro tipo de redes que también usan fibra óptica entre las más importantes se citan:

- Su rango de alcance es de cerca de 20 Km (aunque bajo el estándar se puede llegar a 60Km) entre el proveedor y el cliente final.
- Se reduce la cantidad de tendido de fibra óptica, tanto entre las distintas distribuidoras como entre los circuitos de llegada al cliente.
- Se manejan elevados niveles de ancho de banda para sus servicios.
- No exige la necesidad de implementar elementos activos en la red.
- En lo que respecta a velocidades de transmisión, se puede decir que estas variaciones han definido los tipos de redes PON existentes, así se habla de velocidades desde 155Mbps, 622Mbps, 1,25Gbps o 2,5Gbps.

Definido como una innovación del conjunto de estándares PON, la Red Óptica Pasiva con capacidad de Gigabit, GPON, es el más reciente miembro de esta familia, establecido en el 2004 con la creación de las recomendaciones ITU-T G.984.X.

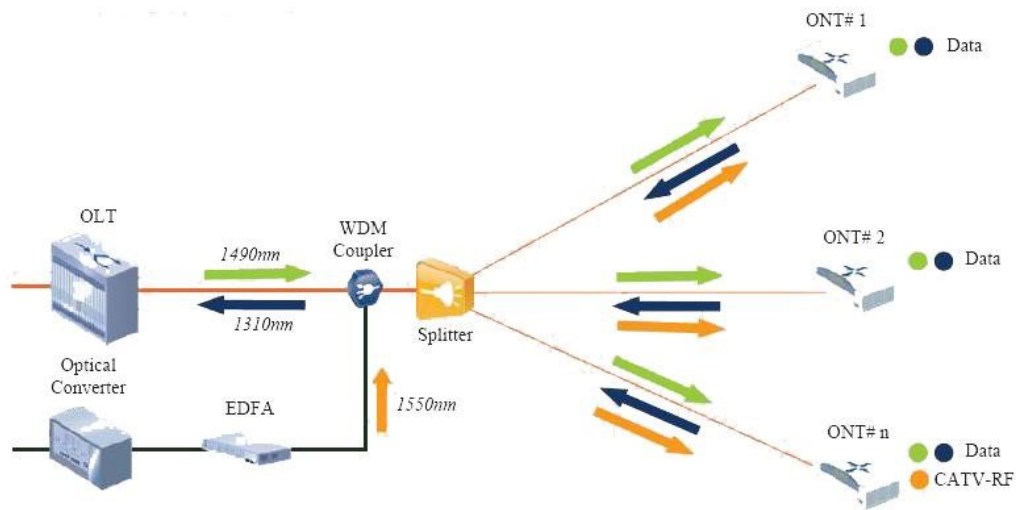
El estándar que se expone, permite manejar amplios márgenes de ancho de banda, para prestar servicios a nivel comercial y residencial, mejorando sus prestaciones en el transporte de servicios IP y con una nueva capa de transporte diferente, el envío de la señal en forma ascendente y descendente con rangos de 1.25Gbps y 2.5Gbps para el primer caso y de 2.5Gbps para el segundo ya sea de forma simétrica o asimétrica llegando bajo ciertas configuraciones a entregar hasta 100Mbps por usuario. Entre las principales diferencias que se presentan sobre sus antecesores, están:

- Soporte completo para voz (TDM Time Division Multiplexing, SONET Synchronous Optical Network y SDH Synchronous Digital Hierarchy), Ethernet (10/100 Base T), ATM (Asynchronous Transfer Mode).
- Alcance nominal de 20Km con un presupuesto de 60Km dentro de las recomendaciones establecidas.
- Soporte de varias velocidades, las indicadas para APON/BPON y EPON.
- Alto nivel de funciones de Operación, Administración, Mantenimiento y Suministro OAM&P (Operation, Administration, Maintenance and Provisioning), de principio a fin en el manejo de los servicios.
- Seguridad en el tráfico debido a la operación en modo de radiodifusión para la transmisión en modo descendente heredado del estándar PON.

Los sistemas GPON se encuentran formados, en general, por un sistema de Terminación de Línea Óptica (OLT) y una Terminación de Red Óptica (ONT) con una Red de Distribución Óptica (ODN) que las interconecta.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 7 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)



Esquema global de una red PON

1.2.1 FTTH (Fiber To The Home).

La tecnología FTTH realiza el despliegue de la red con fibra óptica de extremo a extremo. Se trata de llegar con fibra óptica hasta el hogar del abonado, directamente desde el nodo de servicio. Es la alternativa más directa, y también la de mayor coste a la hora de proporcionar acceso a banda ancha. Desde el punto de vista del operador, tiene el inconveniente de que requiere una fuerte inversión en obra civil.

Es la infraestructura más ventajosa en la actualidad. Es una red óptica pasiva (PON) que elimina la necesidad de instalar en sus despliegues repetidores o elementos activos, que hasta ahora se hacían necesarios en las redes de cobre, para hacer llegar la señal desde la central hasta el domicilio del usuario. La ausencia de elementos activos implica una mayor facilidad de diseño de la red y una menor inversión en infraestructuras.

La red FTTH se basa en la utilización de fibra óptica desde la central hasta el domicilio del cliente. Los principales elementos que forman parte de la red FTTH son: equipo de central OLT (Optical Line Termination), equipo de cliente ONT (Optical Network Termination), divisores ópticos (splitters) y cable de fibra de diferentes capacidades.

La topología de la red básica de fibra óptica puede ser de dos tipos punto a punto (P2P) y multipunto (P2MP).

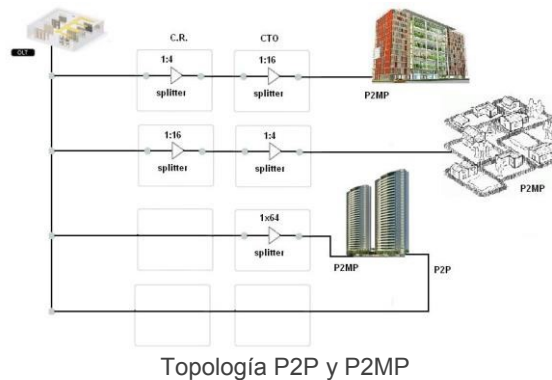
- Multipunto (P2MP): desde central parte una fibra óptica común para un conjunto de usuarios realizándose una división de la señal por medio de un divisor óptico pasivo (splitter) intermedio en N fibras hasta los usuarios finales en topología de árbol. La división de la señal se puede

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 8 de 37
Realizado por Vinfortalía S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

hacer en una o dos etapas usando uno o dos splitters en serie. Sólo es necesaria una fibra de salida de central para un grupo de usuarios por lo que es menor el coste de despliegue que en la topología P2P.

- Punto a punto (P2P): fibra dedicada en exclusiva desde la central hasta el usuario, sólo en casos concretos en que se solicita todo el ancho de banda. Se realiza la implementación en Ethernet Punto a Punto (EP2P). Los costes son más elevados que para la topología P2MP en cuanto a despliegue de fibra óptica y equipamiento en central.



Las dos topologías anteriores son de la familia de Red Óptica Pasiva, conocida como PON (“Passive Optical Network”), ya que no hay ningún equipo activo en la red. En el caso de red multipunto se colocan splitters, que son dispositivos pasivos, para realizar la división de la señal óptica. El estándar PON que se emplea actualmente es el GPON que ofrece un ancho de banda por cada fibra de central de hasta 2,5 Gbit/s en sentido descendente y 1,25 Gbit/s en sentido ascendente.

1.2.2 VENTAJAS DE LA FIBRA ÓPTICA.

La fibra óptica es el candidato perfecto para ser el medio de transmisión para redes que requieren mucha capacidad y un amplio despliegue. Esto significa que la fibra presenta innumerables ventajas respecto a otros medios de transmisión utilizados actualmente, pero a pesar de ello también posee algunas características negativas.

- Permiten mayor velocidad de transmisión. Las señales recorren los cables de fibra óptica a velocidades muy cercanas a la velocidad de la luz ($c = m/s$), mientras que las señales eléctricas recorren los cables a una velocidad entre el 50 – 70% de ésta, según el tipo de cable.
- Mayor capacidad de transmisión. Pueden lograrse velocidades superiores a los 2 Gbps, puesto que la velocidad de transmisión aumenta con la frecuencia de transmisión.
- Presentan inmunidad total ante las interferencias electromagnéticas. La fibra óptica no produce ningún tipo de interferencia electromagnética y no se ve afectada por las radiaciones. Por lo tanto, tampoco poseen riesgo de cortocircuito ni de otros daños de origen eléctrico.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 9 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

- No existen problemas de retorno a tierra, interferencias cruzadas y reflexiones como ocurre en las líneas de transmisión eléctricas.
- La atenuación en la transmisión aumenta con la distancia más lentamente que en el caso de los cables eléctricos, lo que permite mayores distancias entre repetidores de señal.
- Su peso es muy reducido y su flexibilidad es mayor respecto a otros tipos de cable, lo cual es una ventaja en cuanto a su despliegue.
- Los cables de fibra óptica son apropiados para utilizar en una amplia gama de temperaturas, dado que soportan mejor temperaturas extremas que los cables de origen metálico.
- Permiten incrementar la capacidad de transmisión de datos añadiendo nuevos canales que utilicen longitudes de onda distintas a las ya empleadas, mediante técnicas de WDM.
- La fibra óptica presenta una mayor resistencia a los ambientes y líquidos corrosivos que los cables eléctricos.
- Las materias primas utilizadas en la fabricación de la fibra óptica son muy abundantes, y se espera que con el tiempo el coste de fabricación se reduzca a un nivel similar al de los cables metálicos.
- La vida media operacional y el tiempo medio entre fallos de un cable de fibra óptica, son muy superiores a los de un cable de origen eléctrico.

1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES POR CABLE FTTH

1.3.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo marcado en este capítulo es ofrecer una visión generalizada del tipo de cable y uso de este en las redes FTTH, clasificación de las redes, topologías y arquitecturas más utilizadas.

Como hipótesis de partida, consideramos que los operadores de una red de telecomunicaciones por cable van a prestar servicios de televisión, telefonía y datos, por tanto, supondremos que la comunicación será en dos sentidos: uno descendente (cabecera a usuarios) y otro ascendente (usuarios a cabecera). No obstante, no entraremos en detalle en cuanto a servicios se refiere.

1.3.2 TIPO DE CABLE EMPLEADO

1.3.2.1 FIBRA ÓPTICA

Las ondas de luz son una forma de energía electromagnética y la idea de transmitir información por medio de luz, como portadora, tiene más de un siglo de antigüedad. Hacia 1880, Alexander G. Bell construyó el fonógrafo que enviaba mensajes vocales a corta distancia por medio de la luz. Sin embargo, resultaba inviable por la falta de fuentes de luz adecuadas.

Hasta la fecha, son muchos los avances logrados, y hoy día la fibra es un tipo de cable muy empleado en todo tipo de comunicaciones.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 10 de 37
Realizado por Vinfortalía S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

En redes de telecomunicación por cable, se pueden utilizar diversos tipos de cable para implementar el canal físico, ya sea par trenzado, coaxial o fibra. Será por tanto, importante justificar la utilización de la fibra óptica, ya que de su elección vendrán determinadas las especificaciones del sistema final.

La fibra óptica aporta una serie de ventajas, frente al cable coaxial:

- Ancho de banda: la capacidad potencial de transportar información crece con el ancho de banda del medio de transmisión y con la frecuencia de portadora. Las fibras ópticas tienen un ancho de banda de alrededor de 1 THz, aunque este rango está lejos de poder ser explotado hoy día. De todas formas el ancho de banda de las fibras excede ampliamente al de los cables coaxiales.
- Bajas pérdidas: las pérdidas indican la distancia a la cual la información puede ser enviada. En un cable coaxial, la atenuación crece con la frecuencia, sin embargo, en una fibra óptica las pérdidas son las mismas para cualquier frecuencia de la señal hasta muy altas frecuencias.
- Inmunidad electromagnética: la fibra no irradia ni es sensible a las radiaciones electromagnéticas.
- Seguridad: es extremadamente difícil intervenir una fibra, y virtualmente imposible hacer la intervención indetectable, por ello es altamente utilizada en aplicaciones de transmisión de datos.

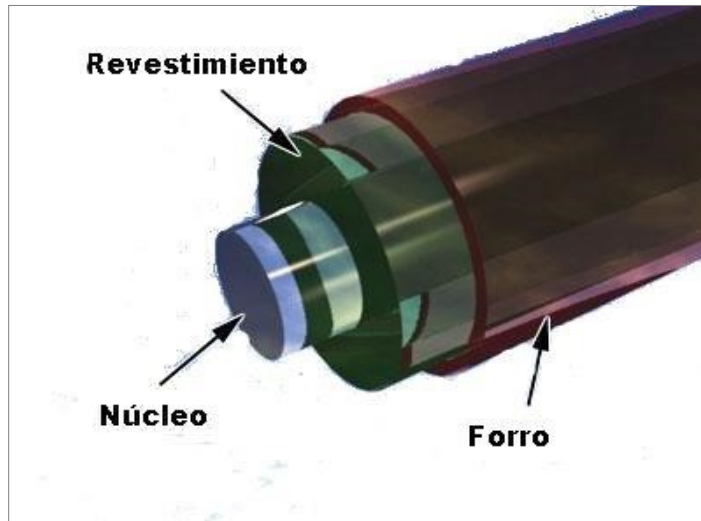
Parámetros de la fibra óptica.

Puesto que no es objetivo de este proyecto realizar un estudio amplio de las fibras ópticas, tan sólo daremos una breve definición de los conceptos mínimos a tener en cuenta para estudio de las fibras, tales como: de que están compuestas, qué es el efecto de apertura numérica, las ventanas de trabajo habituales en las fibras ópticas y los factores que intervienen en la atenuación de las fibras.

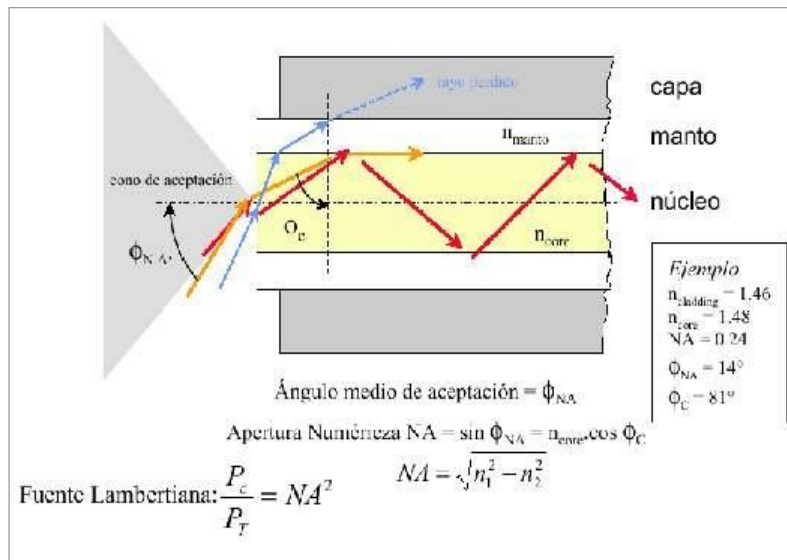
Composición de las fibras: compuesto por dos elementos básicos, el núcleo (core) y el recubrimiento (cladding), cada uno de ellos formado por material con distinto índice de refracción, para conformar así un guíaondas propagador de las ondas luminosas. Así cuando hablamos de fibras de 50/125, 62,5/125 ó 10/125 mm., nos estamos refiriendo a la relación entre el diámetro del núcleo y el del recubrimiento.

<i>Código:</i> NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
<i>Edición:</i> 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	<i>Página</i> 11 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)



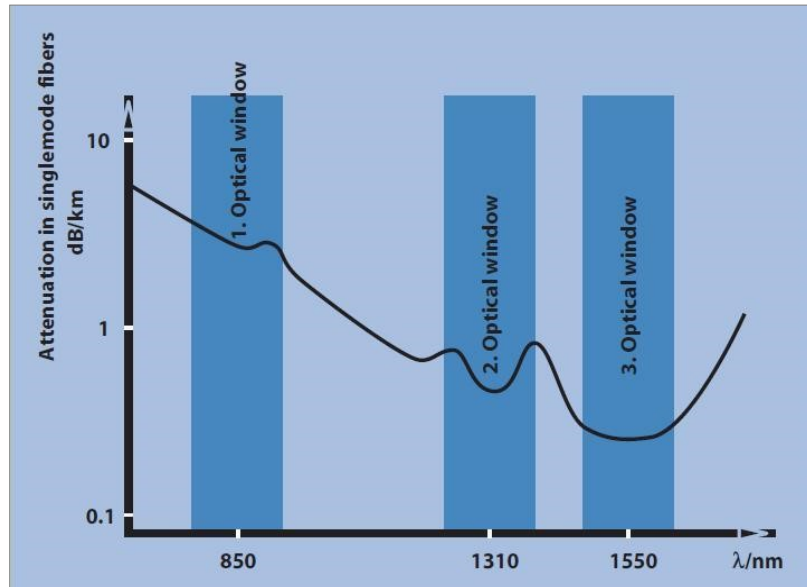
Apertura numérica: es un parámetro muy importante en una fibra. En los conductores de fibra óptica se utiliza el efecto de la reflexión total para conducir el rayo luminoso desde el exterior y recibe el nombre de ángulo de aceptación. Pues bien, el seno de este ángulo se denomina apertura **numérica**.



Ventanas de trabajo: cuando hablamos de ventanas de trabajo nos referimos a la longitud de onda central de la fuente luminosa que utilizamos para transmitir la información a lo largo de la fibra. La utilización de una ventana u otra determinará parámetros tan importantes como la atenuación que sufrirá la señal transmitida por kilómetro. Las ventanas de trabajo más corrientes son: primera ventana a 850 nm, segunda ventana a 1.310 nm y tercera ventana a 1.550 nm. La atenuación es

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 12 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

mayor si trabajamos en primera ventana y menor si lo hacemos en tercera. El hecho de que se suele utilizar la primera ventana en la transmisión de una señal es debido al menor coste de las fuentes luminosas utilizadas, al ser tecnológicamente más simple su fabricación.



Atenuación: Es producida por tres causas:

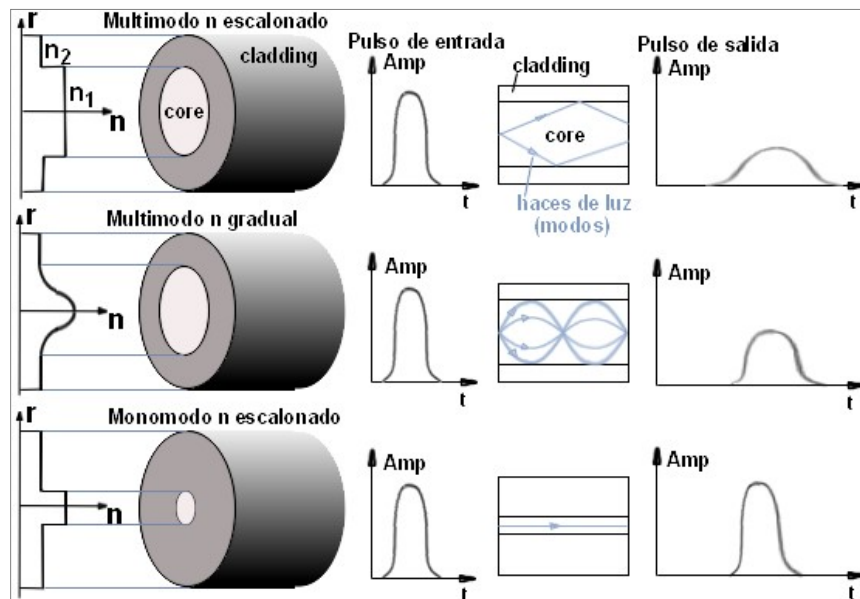
- Dispersión, debida a defectos microscópicos de la fibra.
- Absorción, debida a materiales no deseados de la fibra.
- Flexión debida a las curvaturas.

Tipos de Fibra:

Se pueden realizar diferentes clasificaciones acerca de las fibras ópticas. Se pueden realizar diferentes clasificaciones acerca de las fibras ópticas, pero básicamente existen dos tipos: fibras multimodo y monomodo.

- Fibras multimodo: el término multimodo indica que pueden ser guiados muchos modos o rayos luminosos, cada uno de los cuales sigue un camino diferente dentro de la fibra óptica. Este efecto hace que su ancho de banda sea inferior al de las fibras monomodo. Por el contrario los dispositivos utilizados con las multimodo tienen un coste inferior. Este tipo de fibras son las preferidas para comunicaciones en pequeñas distancias, hasta 10 Km.
- Fibras monomodo: El diámetro del núcleo de la fibra es muy pequeño y sólo permite la propagación de un único modo o rayo fundamental, el cual se propaga directamente sin reflexión. Este efecto causa que su ancho de banda sea muy elevado, por lo que su utilización se suele reservar a grandes distancias, superiores a 10 Km., junto con dispositivos de elevado coste (LÁSER).

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 13 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

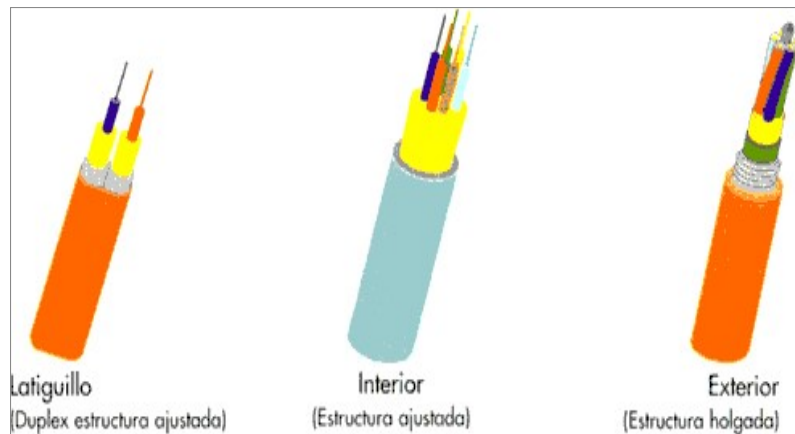


Estructura de la Fibra

- **Estructura ajustada:** está formado por un tubo de plástico o vaina en cuyo interior se encuentra alojado, en forma estable, el conductor de fibra óptica. La vaina debe ser fácil de manejar de forma similar a un cuádrate o un par coaxial. Pueden ser cables tanto monofibra, como multifibra. Sus aplicaciones más frecuentes son: cortas distancias, instalaciones en campus, instalaciones en interiores, instalaciones bajo tubo, montaje de conectores directos y montaje de latiguillos.
- **Estructura holgada:** en lugar de un solo conductor se introducen de dos a doce conductores de fibra óptica en una cubierta algo más grande que la vaina del caso anterior. De esta forma, los conductores de fibra no se encuentran ajustados a la vaina. Además se suele recubrir todo el conjunto con un gel para que no penetre el agua en caso de rotura del cable.

Principalmente se dividen en cables multifibras armados (antihumedad y antioedores con fleje de acero) y cables multifibra dieléctrico (cable totalmente dieléctrico). Como aplicaciones más importantes tenemos conexiones a largas distancias e instalaciones en exteriores.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 14 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		



1.3.3 Clasificación de las redes con fibra.

La introducción de la fibra óptica en el nodo de acceso va a permitir disponer de un medio de transmisión de gran ancho de banda para el soporte de servicios de banda ancha, tanto actual como de uso futuro.

En función de la extensión de la fibra en la red de acceso, podemos distinguir las siguientes tipologías:

- **FTTH (Fiber To The Home):** se trata de llegar con la fibra hasta el hogar del abonado, directamente desde el nodo de servicio. Es la alternativa más directa, y también la de mayor coste, sobre todo debido a la obra civil.
- **FTTB (Fiber To The Building):** la fibra llega hasta el interior de un edificio, existiendo una red de terminación óptica (ONU Optical Network Termination) para todo el edificio. El número de usuarios por nodo entre 25 y 250 usuarios.
- **FTTC (Fiber To The Curb):** el ONU y el tendido final de fibra son compartidos por varios abonados pertenecientes a una manzana de edificios o un área urbana de extensión reducida, dando servicios a un número de usuarios comprendidos entre 200 y 500.
- **FTTCab (Fiber To The Cabinet):** clasificación parecida a la anterior, con la diferencia de que el ONU es compartido por un mayor número de usuarios y que la red de cable eléctrico es de mayor extensión.
- **FTTExch (Fiber To The Exchange):** la fibra termina en el nodo de conmutación.
- **FTTN (Fiber To The Neighbourhood):** la fibra llega hasta el vecindario, dando servicio a un número de usuarios entre 500 y 1.500 usuarios.
- **PON (Redes Ópticas Pasivas):** en el caso de usuarios residenciales se despliega la fibra hasta el domicilio del abonado. En el caso de usuarios de negocios o comunidades científicas o educativas se suelen conectar a un anillo de distribución SDH que permite velocidades de

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 15 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

varios cientos de Mbps. Al ser toda la infraestructura de fibra óptica, se proporciona una transmisión muy segura y libre de errores, con una alta capacidad de transferencia si se emplea, por ejemplo ATM.

1.3.4 REDES DE TELECOMUNICACIONES POR CABLE FTTH

Una red FTTH, es una red de cable que usa exclusivamente la fibra óptica como soporte de la transmisión de señales de telecomunicación. Aporta las siguientes ventajas:

- Mejora del ancho de banda.
- Mejora en fiabilidad: menos amplificadores RF y cables coaxiales, además de la posibilidad de establecer redundancia tanto en equipos como en caminos.
- Mejora en prestaciones: menor ruido y distorsión.
- Costes de mantenimiento reducidos.
- Necesidad de conexiones a larga distancia y gran calidad.

En resumen, se consigue mayor: FLEXIBILIDAD, CAPACIDAD Y FIABILIDAD

Una red FTTH, tiene un comportamiento bidireccional, dotando al sistema de dos sentidos de la comunicación: sentido descendente (comunicación de la cabecera con los usuarios) y ascendente (usuario-cabecera). La red está compuesta básicamente por una cabecera de red, la red troncal, la red de distribución, y el último tramo de acometida al hogar del abonado.

La cabecera: es el centro desde el que se gobierna todo el sistema. Su complejidad depende de los servicios que ha de prestar la red.

También es la encargada de monitorizar la red y supervisar su correcto funcionamiento. El monitorizado es un requerimiento básico de las redes de cable, debido a la actual complejidad de las nuevas arquitecturas y a la sofisticación de los nuevos servicios que transportan, que exigen de la red una fiabilidad muy alta.

La red troncal: es la encargada de repartir la señal compuesta generada por la cabecera a todas los sectores de distribución que abarca el cable de la red. Este tramo viene caracterizado por las potencias de transmisión, atenuación y potencias de recepción.

La red de distribución: está compuesta por una estructura tipo árbol rama de fibra que lleva señales hasta la última derivación antes del hogar del usuario final.

La acometida de abonado: es el último tramo recorrido por las señales desde la red de distribución hasta el abonado.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 16 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

1.3.5 TOPOLOGIAS Y ARQUITECTURA DE RED

1.3.5.1 Topologías.

Básicamente en cualquier tipo de red podemos distinguir 4 tipos de topologías: Estrella, Bus, Anillo y Árbol-Rama.

Dado que cada tipo de topología tiene unas características intrínsecas, elegiremos una u otra, o combinación entre ellas, dependiendo de una serie de factores:

- Dimensión del área a cubrir.
- Distancia de un nodo hasta el grupo de población.
- Calidad, fiabilidad y ancho de banda necesario a transmitir.
- Coste que queramos asumir para ello.

Estrella:

Observamos que en dicha topología une la cabecera con cada nodo, siendo la transferencia generalmente punto a punto, aunque también puede ser multipunto. Su mejor ventaja es la fácil gestión al estar centralizada. Sin embargo, la topología es frágil y su extensión viene limitada por la capacidad de la cabecera, además es costosa. Es la arquitectura que ha sido empleada normalmente para ofrecer los servicios de la red telefónica básica.

Bus:

Como vemos en la figura, todo el conjunto de nodos está conectado a un enlace físico común, siendo necesaria la existencia de terminadores de red. No es una arquitectura costosa y es fiable, normalmente es la que utilizan los operadores de cable, para distribuir la señal a cada abonado.

Podemos distinguir dos tipos de buses: unidireccionales y bidireccionales.

- Unidireccional: se transmite en una sola dirección. Es posible conseguir la difusión de la información empleando canales independientes (creados por cables distintos o frecuencias distintas), donde las señales emitidas sobre uno de ellos se repiten en sentido inverso sobre el otro. Normalmente estas arquitecturas se encuentran en redes de fibra óptica como soporte físico.
- Bidireccional: en este caso la transmisión y recepción se hacen sobre el mismo medio. La ventaja principal de estos buses es que la estructura es pasiva (no está alimentada eléctricamente); así en caso de avería de uno de los componentes sobre el soporte, el bus no se ve afectado únicamente el usuario cuya toma se encuentra estropeada.

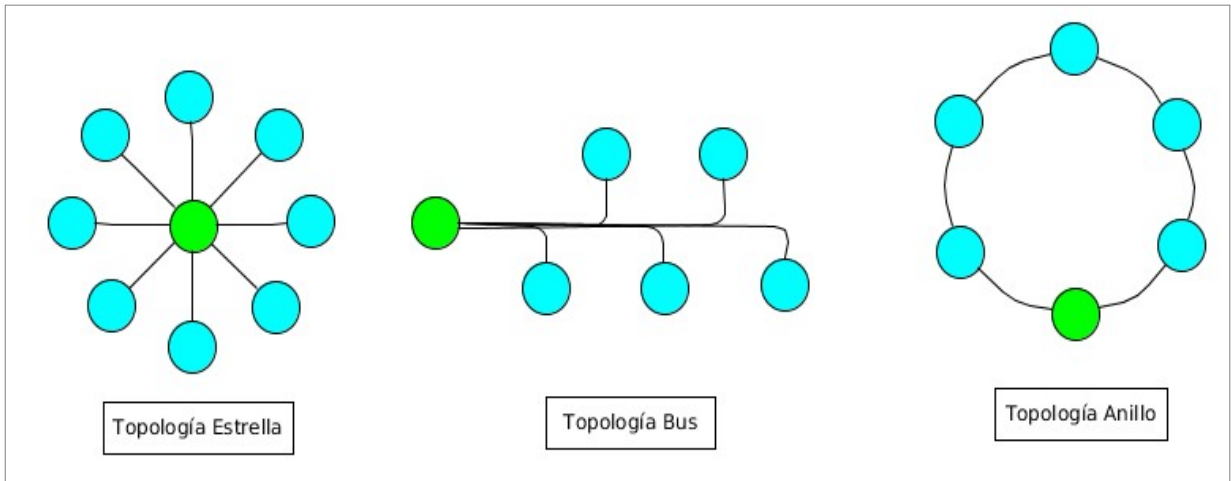
Anillo:

Se forma un bucle entre la cabecera y los nodos. La información circula en un sentido, aunque podemos dotar a la estructura de un doble anillo en dos sentidos contrarios, dotando a la red de cierta robustez en caso de avería.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 17 de 37
Realizado por Vinfortalía S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

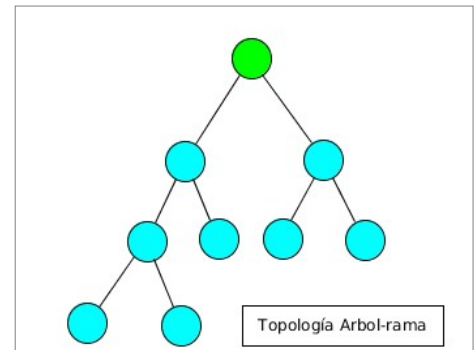
Es costoso, porque normalmente es una estructura activa, aunque muy fiable. Los operadores suelen utilizar esta estructura en sus redes al interconectar la cabecera con los nodos primarios y estos con los secundarios.

El problema principal, a parte de la inversión económica, radica en que al ser una estructura cerrada, todo mensaje transmitido en el bucle se perderá si por motivo de avería o corte del cable los siguientes nodos.



Árbol-Rama:

La red parte de un lugar donde surgen ramificaciones que llegan a otros lugares en los que, a su vez la red sigue ramificándose. Habitualmente estas topologías eran las empleadas por los antiguos operadores de cable, en los que sólo transmitían señales de radiodifusión en un solo sentido. Otra de las limitaciones es que es susceptible de causar interrupciones a un gran número de abonados a la vez, debido a que las primeras ramificaciones de la arquitectura de árbol llevan la señal a un gran número de abonados.



1.4 TOPOLOGÍA Y ARQUITECTURA DE LA RED

1.4.1 CARTOGRAFÍA

En el plano correspondiente se puede observar el municipio de NAVAS DEL MARQUÉS así como la disposición de los distintos sectores que se han planificado para ofrecer servicio.

1.4.2 TOPOLOGÍA E IMPLANTACIÓN DE LA RED. CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS

Para el diseño de la red se considerarán una serie de nodos que agruparán a su vez a uno o varios sectores, teniendo en cuenta la topología del pueblo y la capacidad de los elementos empleados en el diseño. La sectorización ha sido resuelta siguiendo criterios de continuidad e infraestructuras

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 18 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE
NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

existentes.

El diseño de la red se realizará considerando una topología de distribución de fibra en árbol-rama.

En los planos que se adjuntan se especifican los siguientes puntos:

- Situación del municipio objeto del presente proyecto.
- Sectorización de NAVAS DEL MARQUÉS.
- Descripción de la central.
- Distancias de la central a elementos relevantes a tener en cuenta por la ley GICA.
- Red de alimentación.

El pueblo de NAVAS DEL MARQUÉS cuenta con las siguientes características urbanísticas:

- Altura promediada de los edificios: variable.
- Ancho promedio de las calles: 4-8 m.
- Distancia media en horizontal entre accesos a edificios: 12 m.
- Promedio de distancia entre vecinos o posibles abonados: 40 m.

1.4.3 DEFINICIÓN, DISEÑO Y COMPONENTES DE LAS PARTES QUE CONFORMAN LA RED

La red objeto del presente plan de despliegue ha sido diseñada teniendo en cuenta las siguientes características:

- Los niveles de señal óptica en el punto de terminación de red se encontrarán por encima de -28 dbm.
- Entre la central y el usuario final no existirá más de dos etapas de división o splitting. Una primera división de 1:8 se realizará en las cajas de distribución y una segunda división de 1:8, en las cajas de abonado.
- Implementación de tecnología GPON (ITU G.984). Sus características han sido desarrolladas en el apartado correspondiente.

El diseño consta de:

Red de alimentación:

La red de alimentación óptica comienza en la cabecera central y finaliza en los nodos o torpedos. Su función es la de conducir los servicios desde la cabecera hasta los distintos nodos. Estará constituida por cable de fibra óptica y torpedos.

Red de distribución:

La red de distribución comienza en los torpedos y finaliza en los inicios de las redes de usuario o abonados. Su función es la dispersión de las señales desde las troncales hasta redes de abonados.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 19 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

Estará constituida por cable de fibra, cajas de distribución, cajas de abonado, splitters o divisores y conectores.

Red de abonado:

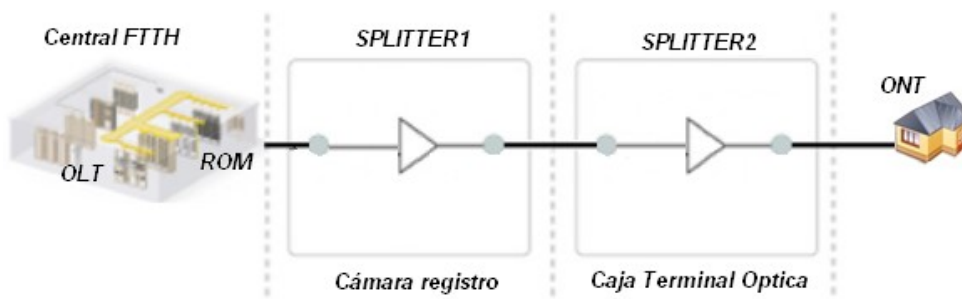
La red de abonado o usuario es la encargada de la distribución de las señales hasta los usuarios. Estará compuesta por acometidas de fibra óptica y conectores.

Los **principios** básicos de diseño son:

- Capilaridad: se debe intentar que en los sectores de despliegue se pueda ofrecer al mismo volumen de accesos que el que actualmente cubre la red de cobre.
- Capacidad: se intentará realizar un diseño fácilmente escalable dimensionando con visión de futuro en aquellas partes críticas de la red que puedan dar problemas de ampliación (la posible saturación en las infraestructuras, los problemas de petición de permisos,...)
- Calidad: se realizará un diseño que tenga por objetivo una máxima solidez para evitar actuaciones posteriores y minimice las averías.
- La distancia máxima que puede alcanzar la red de fibra óptica (FTTH) viene determinada por el margen de potencia entre el equipo de central (OLT) y el equipo de usuario (ONT). Para poder llevar a cabo la realización de un despliegue con el nivel de splitting solicitado, una potencia de emisión de equipo de central de 0dB y una potencia mínima de sensibilidad en el equipo de usuario de -28 dbm; la distancia máxima que se podrá alcanzar es de 10 km.

Gracias al principio de capacidad descrito con anterioridad se evitarán posibles problemas futuros que en su momento implicarían inversiones mucho más elevadas (no concesión de permisos o largos tiempos de espera para su concesión, implicando realizar canalizados,...). En cuanto al dimensionado de equipos en la central se deberá tener en cuenta la previsión de la bajada de precios de los equipos con el paso del tiempo y la velocidad de la evolución tecnológica.

Para realizar el despliegue FTTH serán necesarios una serie elementos que se presentan en el esquema:



Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 20 de 37
Realizado por Vinfortalía S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

Los elementos con los que se realiza la implementación de la red FTTH son:

- OLT: es el equipo terminal de línea óptica y está instalado en la central.
- Repartidor óptico: es el equipo que realiza la unión entre los equipos de central y la red de acceso de usuario que llega del exterior de la central.
- Cable de fibra óptica: es el elemento que sustituye al cable de cobre en el despliegue FTTH.
- Divisores: son los encargados de realizar la división de la señal de la fibra en varias señales para repartir entre los usuarios.
- Empalmes mecánicos: se utilizan para realizar las uniones de extremos de fibra óptica en instalación o reparación por rotura.
- Caja de empalme y distribución: se utilizan para realizar las funciones indicadas con las fibras ópticas a su paso por ellas.
- Caja de Abonado: es el elemento desde el que parten las acometidas de usuario desde el exterior hacia el interior de su vivienda.
- Acometida óptica: es el tramo de cable instalado entre la caja de abonado y la roseta óptica.
- Roseta óptica: es el elemento en el que finaliza la red de acceso FTTH.
- Latiguillo monofibra: es un cable de fibra que une la roseta óptica con la ONT del usuario.
- ONT: es el equipo terminal de red óptica de usuario.

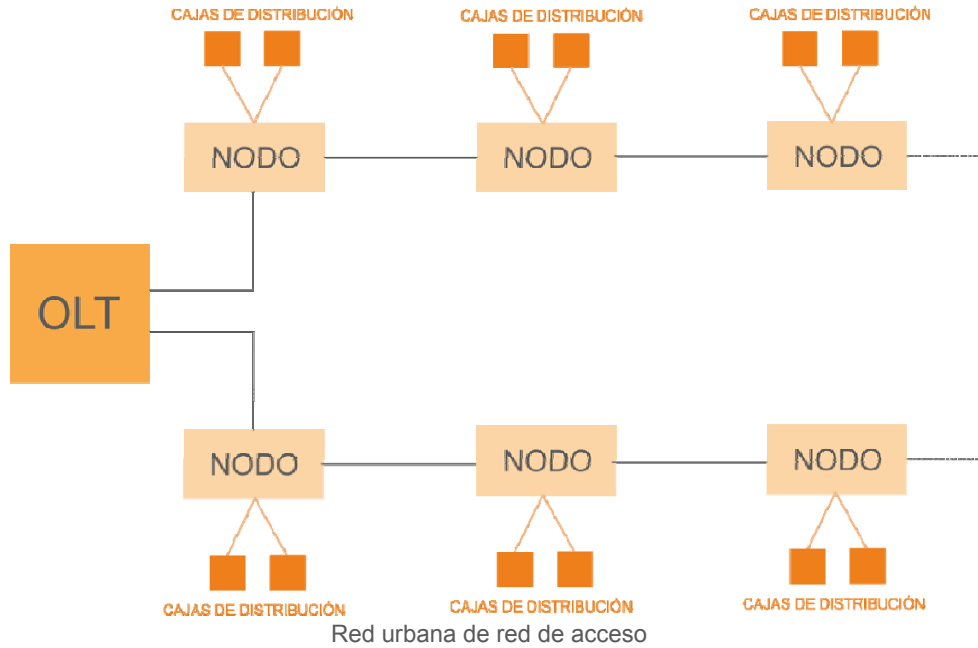
1.4.3.1 DISEÑO Y COMPONENTES DE LA RED FTTH

Se detallan los aspectos más importantes del diseño de la instalación física de la red FTTH, con la que se pretende garantizar un modelo de calidad para la planificación de la red. El objetivo es encontrar la mejor solución en el establecimiento de esta infraestructura de red. La solución más óptima depende directamente de un adecuado conocimiento del área cartográfica. Así pues, la planificación de la red es función directa del tipo y características del área de estudio, que implica un bajo coste de implantación y mantenimiento, así como calidad en el funcionamiento, servicio adecuado y diseño.

El municipio de NAVAS DEL MARQUÉS cuenta en su gran mayoría con viviendas unifamiliares y algún bloque de hasta varias plantas, por lo que los nodos de acceso que darán servicio a cada área se ubicarán en lugares apropiados para ello, de tal manera que resulta ser el punto más cercano a todos ellos. Este nodo, a su vez, se conectará al nodo central o principal. El tamaño de la red de acceso se encuentra limitada por el despliegue técnico o de la proyección inicial, y el tamaño del nodo de acceso determina el número de usuarios que pueden conectarse al sistema.

<i>Código:</i> NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
<i>Edición:</i> 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	<i>Página</i> 21 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)



La red FTTH se divide en:

- Planta interna: Equipo de central y repartidores ópticos.
- Planta externa o red de acceso, subdividida a su vez en:
 - o Red de alimentación.
 - o Red de distribución.
 - o Red de dispersión.
 - o Red de usuario.

1.4.3.1.1 EQUIPO DE CENTRAL Y REPARTIDORES ÓPTICOS.



El despliegue de la red de fibra óptica implica la necesidad de instalar en las centrales FTTH equipos de terminación de línea (OLT) y repartidores ópticos (ROM) para el conexionado de los cables que salen de los equipos hacia la red de acceso.

OLT (Equipo de Central): El equipo utilizado contará al menos con 6 ranuras de servicio, es una plataforma de acceso global “todo en uno” que soporta acceso integrado por cobre y óptico. Proporciona servicios de acceso de alta densidad, servicios triple play y servicios de línea arrendada TDM/ATM/Ethernet. Además tiene las siguientes características:

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 22 de 37
Realizado por Vinfortalía S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE
NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

- Soporta múltiples métodos de acceso: VDSL2, ADSL2+, G.SHDSL, POTS, ISDN, GPON, Ethernet P2P...
- Soporta múltiples escenarios: FTTC, FTTB, FTTH, FTTO, FTTM...
- Gran capacidad para provisión de servicios IPTV, 8000 usuarios multicast y 4000 canales multicast.
- Capacidad de tarjeta madre posterior de 3.2 Tbits/s, capacidad de conmutación de 960Gbps y direcciones MAC de 512k.
- Conmutación de L2/L3 a velocidad de línea.
- Ruteo estático/RIP/OSPF/MPLS
- Hasta 36 interfaces 10 GE o 384 interfaces GE.
- Puertos GEM de 4k y T-CONT de 1k por puerto GPON, con una relación de separación de hasta 1:128.

El diseño de un equipo OLT está basado en tres bloques diferenciados que a continuación se describen detallando las funciones de cada uno de ellos.

Bloque 1: Función de interfaz de puerto de servicio. Este bloque consta de la función de interfaz ODN (Optical Distribution Network) y la de TC PON (Transmission Convergence PON) que incluye el entramado, el control de acceso al medio, OAM (Operation, Administration and Maintenance), DBA (Dynamic Bandwidth Assignment), alineación de unidades de protocolo para las funciones de conexión cruzadas, gestión de la ONU (Optical Network Unit), cada una de estas selecciona el modo ATM (Asynchronous Transfer Mode) o GEM (G-PON Encapsulation Method).

Bloque 2: Función de conexión cruzada. Este bloque proporciona una trayectoria a las comunicaciones entre el bloque de interfaz de puerto de servicio y el bloque de distribución óptica. La tecnología utilizada para realizar el encaminamiento de los datos está determinada por los servicios que se tienen que prestar y por la arquitectura interna de la OLT. Una de las funciones principales de la OLT es facilitar la conexión cruzada seleccionada en el bloque 1.

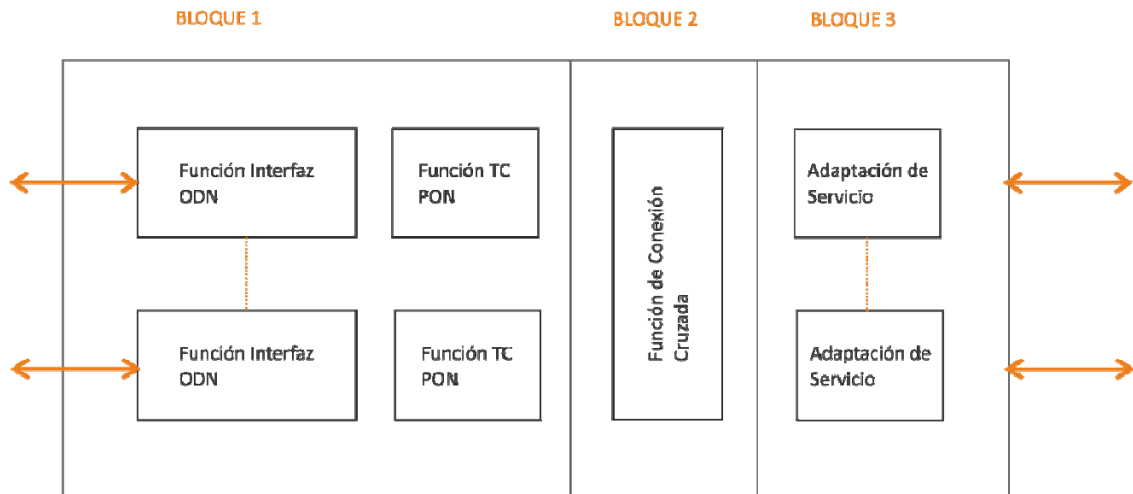
Bloque 3: Función de interfaz de distribución óptica ODN (Optical Distribution Network). Este bloque proporciona la información entre las interfaces de servicio y la trama de sección PON.

En el otro extremo de la red, en el domicilio del usuario, se encuentra la ONT. Al no existir entre los equipos una compatibilidad total ambos elementos deberán ser del mismo fabricante para asegurar la ausencia de conflictos.

Los elementos que constituyen los equipos ONT tienen la misma arquitectura similar que los equipos OLT. En la figura se presenta un diagrama en el que se detallan los bloques que constituyen la conexión OLT-ONT.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 23 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)



ROM (Repartidor Óptico): El despliegue de la red de fibra óptica implica la necesidad de instalar en las centrales equipos OLT y repartidores (ROM) que realicen la unión entre los equipos de la central y la red de acceso de usuario que llega del exterior.

Excepto en el caso de que las infraestructuras no lo permitan; la instalación de los cables de fibra óptica en las centrales se realizará de la siguiente manera:

- Instalación por falso suelo de los cables procedentes de la planta externa al ROM.
- Instalación por canaletas superiores de los cables de conexión entre ROM y OLT.

1.4.3.1.2 RED DE ALIMENTACIÓN.

La red de alimentación es el tramo de red que queda delimitado entre la salida de la central y la caja de distribución donde se realiza el primer nivel de división. Este primer nivel de división será realizado con splitters de tipo 1:8.

En los planos 5 se presenta la red de alimentación.

El dimensionado de los cables de fibra óptica se realiza a partir de la utilización de una fibra óptica por cada enlace final del usuario, es decir, enlace monofibra bidireccional. Este hecho permite ahorrar costes de implantación de la red, así como economización del espacio.

Las fibras procedentes de la red de alimentación serán las entradas a los divisores de primera etapa que se alojarán en las cajas de distribución. Las principales ventajas de la solución escogida:

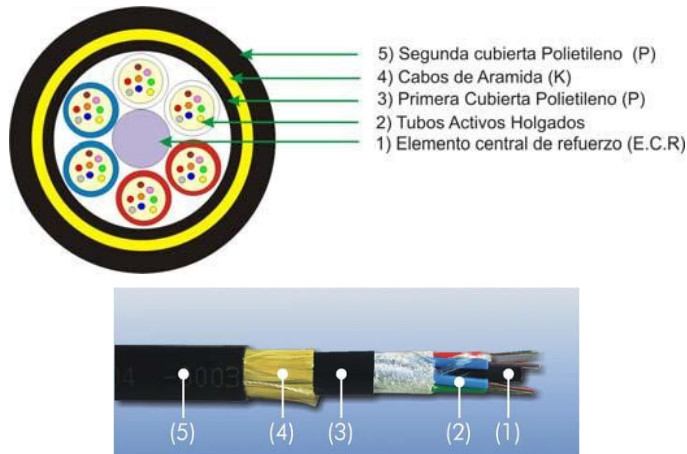
- Menor ocupación del cable de fibra óptica de red urbana, ocupándose menos fibras ópticas activas que si se hubiera realizado la división en la central.
- Como consecuencia de lo anterior, una mayor reserva de las fibras para futuros servicios propios del propietario de la red.
- Posibilidad de un aumento del índice de penetración en mayor grado al depender el aumento de éste en mayor medida de la red de acceso final y no de la red urbana.
- Mayor facilidad de manipulación dado que el número de cables terminados es menor, frente a una mayor complejidad en el excesivo número de cables a terminar en un único punto.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 24 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

- Reducción del coste total de la instalación final.

El cable utilizado para la red de alimentación son de fibra óptica monomodo, fabricados de 4 a 356 fibras ópticas, con un máximo de 15mm de diámetro, de los cuales utilizaremos los de 36 y 12 con segunda protección holgada, núcleo dieléctrico seco con material bloqueante de agua que evita su propagación, cableado en S-Z para optimizar la segregación de tubos en derivaciones de red y cubierta estándar o reforzada según el caso.



1. Núcleo: Elemento Central de Refuerzo (E.C.R.) dieléctrico compuesto de fibra de vidrio, recubierto con polietileno en función del número de fibras del cable.
2. Tubos Activos Holgados de PBT y Tubos Pasivos de PE cuando la geometría del núcleo lo requiera cableados en S-Z en torno al E.C.R. en material bloqueante de agua para evitar su propagación.
3. (P) Primera cubierta de Polietileno lineal de baja densidad.
4. (K) Cabos de fibra de aramida de elevado módulo, como elemento de refuerzo resistente a tracción.
5. (P) Segunda cubierta de Polietileno lineal de baja densidad.

Su campo de aplicación es la instalación tanto en líneas subterráneas en conducto de planta externa, como en líneas aéreas con vanos de instalación cortos como cable autoportante.

Tipo de caja (nodo) de caja estaca tipo torpedo. Dentro de la red de alimentación finalizan en punta o dejan en paso el cable de tendido. Fabricada en plástico de alta resistencia.

El torpedo utilizado en este diseño contará al menos con las siguientes características:

- Retenciones de cubierta y elemento central de refuerzo.
- Cumple IP 68 de resistencia mecánica, química y rayos UVA.
- Fácil instalación y reapertura.
- Instalación subterránea, aérea, en poste o fachada.
- Hasta 48 o 144 fusiones.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 25 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)



Capacidad	Dimensiones	Puertos
48 fusiones	320x202x86 mm	6 diámetro 8-20mm
144 fusiones	382x310x97 mm	6 diámetro 8-20mm

1.4.3.1.3 RED DE DISTRIBUCIÓN.

La red de distribución es el tramo de red que prolonga la red de alimentación desde las cajas de distribución hasta las cajas de abonado. Las Cajas de Abonado podrán estar situadas en arqueta, fachada, azotea o interior.

La red de distribución se diseña en la fase de ejecución del proyecto.

Los elementos de los que consta esta red de distribución son:

El splitter o divisor óptico es un elemento pasivo situado a lo largo del tramo que se extiende entre el OLT y sus respectivos ONT a los cuales presta servicio. Sus funciones básicas son las de multiplexar y demultiplexar las señales recibidas. Por otra parte, son dispositivos de distribución óptica bidireccional, es decir, también son capaces de combinar potencia. Por tanto es capaz de realizar las siguientes funciones:

- La señal que accede por el puerto de entrada (enlace descendente), procede del OLT y se divide entre los múltiples puertos de entrada.
- Las señales que acceden por las salidas (enlace ascendente), proceden de los ONT (u otros divisores) y se combinan en la entrada.

Se puede considerar como el elemento más importante de la red, ya que ofrece la posibilidad de tanto de juntar como de dividir las señales, abaratando de una manera muy considerable el coste de tanto de despliegue como de mantenimiento de la red. Al mismo tiempo, por el hecho de ser un elemento totalmente pasivo no requiere energización externa.

Los splitter utilizados en este proyecto serán PLC de división 1:8 (en las cajas de distribución y en las cajas de abonado).

Las **Cajas de Distribución** son cajas estancas murales para exteriores, con 4 bandejas de 12 empalmes. Se puede utilizar tanto en empalmes de continuidad como en derivaciones, siendo posible el uso del torpedo de 48 fusiones descrito anteriormente para esta función. Incluye cinta de sellado, una bandeja, elementos de fijación, híbridas de nailon, un paquete de toallitas húmedas y los accesorios de montaje. Entre los componentes adicionales que puede incorporar esta caja destaca un conjunto de puesta a tierra, una válvula de presurización, una arandela hexagonal, cable de armadura y un tubo protector.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 26 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE
NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

La caja de distribución usada dispone de 4 bandejas de 12 empalmes cada una. Cuenta con una capacidad para dos cables de 20 mm, cuatro cables de 18 mm. Esta caja con índice de protección IP68 ofrece varias formas de instalación: fijada a poste o en fachada. La caja estanca mural FTTH48A mide 398 x 327 x 118 mm, y opera en el rango de temperatura de -40 a +55 °C.

- Dimensiones máximas: 398 x327 x 118 mm.
- Diámetro admisible de cables: de 18 a 20 mm.
- Nº de entrada de cables: 4+2.
- Capacidad (bandejas porta empalmes): 4 (12 empalmes).
- Rango de temperatura: -40 a +55 °C



Caja de Distribución

Las Cajas de Abonado son cajas murales para splitter y distribución de varias salidas (8, 12, 16, 24 o 48), puede ser empleada como caja de acceso a los edificios en redes de fibra óptica. Adosada a muro, poste o interior. Permite alojar en su interior, en compartimentos diferenciados, los acopladores y empalmes correspondientes hasta 8, 16, 24 o 48 conectorizaciones y los splitters 1:8 necesarios.

Cuenta con 2 entradas de cable y hasta 8, 12 o 16 salidas para Pig-tails o latiguillos de acceso para FTTx, además de una salida para cable para ampliación de la red. Cierre mediante tapa abisagrada con junta hermética y llave. En las Cajas de Abonado se ubicarán divisores ópticos 1:8 en caso de necesidad de ampliación de la red instalada.

Los materiales incluidos

- Porta empalmes con capacidad para 16 fibras.
- Protectores de empalme.
- Organizador de cable con bridas y accesorios.
- Elementos de fijación mural o a poste.
- Herramienta de apertura de la base.



Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 27 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

Caja de abonado

El cable utilizado para esta parte de la red será de 12 y 24 hilos, con las mismas características del tipo de cableado explicado en el apartado de la Red de Alimentación.

El cable utilizado para la red de distribución es monomodo, con un máximo de 15mm de diámetro, con segunda protección holgada, núcleo dieléctrico seco con material bloqueante de agua que evita su propagación, cableado en S-Z para optimizar la segregación de tubos en derivaciones de red y cubierta estándar o reforzada según el caso.

1.4.3.1.4 RED DE DISPERSIÓN

La red de dispersión es el tramo de red que queda delimitado entre la Caja de Abonado y la entrada al domicilio del cliente. Está formado por los cables de acometida y la roseta óptica.

Al igual que la red de distribución se diseña en la fase de ejecución del proyecto.

El cable utilizado es un cable monotubo de acometida exterior, con cubierta termoplástico para exterior, cabos de aramida como elemento de refuerzo y microtubo central para contener la fibra. Conecta la caja de derivación interior con la roseta óptica del cliente y posee un bajo diámetro y fácil manipulación.

- 5 mm de diámetro
- 1 fibra óptica con recrecido a 900µ
- G.657.A2
- 800 N



Acometida

Las **ONT** utilizadas en el usuario final serán de la misma marca que la cabecera para evitar posibles conflictos. Estos equipos presentan capacidades de transmisión de alto rendimiento para garantizar una excelente experiencia en servicios de telecomunicaciones por fibra. Dependiendo de los servicios que serán ofrecidos al usuario se puede optar por equipos con distintas prestaciones e interfaces. Estas interfaces pueden ser GbE, FXS, USB, WLAN y RF.

1.4.3.1.5 CONSIDERACIONES FINALES DE DISEÑO:

La red propuesta en este plan de despliegue se regirá por los siguientes puntos:

- El despliegue se realizará con factor de división de 1:64.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 28 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

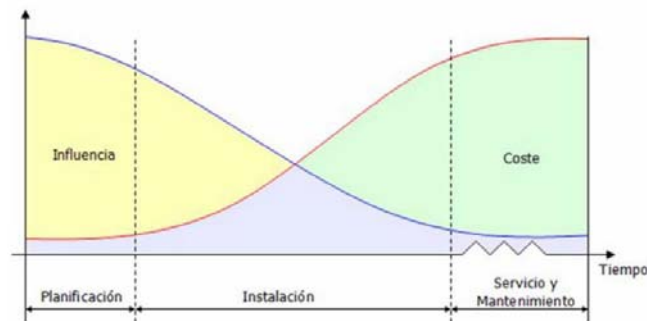
PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE
NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

- Se hará en dos etapas de splitting, 1:8 en las Cajas de Distribución y 1:8 en las Cajas de Abonado.
- Se despliegan dos tipos de cable: cable de distribución de 12 fibras y cable de alimentación de 36 y 12 fibras.
- Cada cable de distribución servirá a las cajas de abonado, dejando las fibras de reserva necesarias en cada caja y continuando de paso, o con empalme para derivar con el resto de las fibras.
- Cada caja de abonado dará servicio a un área de influencia de entre 8 y 16 usuarios potenciales.
- Las cajas de distribución y de abonado se instalan inicialmente con un solo divisor 1:8, a medida que se produzcan las altas se irá ampliando la capacidad del equipo.
- La conexión entre cables de alimentación y distribución y los splitters se realizará mediante fusión.
- Las acometidas de usuario se realizarán mediante conector SC/APC.
- El conector estándar para las entradas/salidas de la OLT, será SC/PC.
- En las cajas de distribución se usarán conectores LC de doble densidad.
- Los materiales señalados para la instalación son orientativos, dado que durante el proceso del proyecto éstos pueden ser modificados por otros más rentables.

1.4.3.2 PLANIFICACIÓN PREVIA DE LA RED FTTH.

Previo al diseño del proyecto en detalle, se realiza una planificación básica a groso modo de la instalación. Esto permite destacar algunos requerimientos básicos del despliegue, tales como números de conexiones, ubicación de nodos, cajas de distribución, abonados, etc.

La labor de ingeniería en el proceso de planificación es considerablemente mayor que en el de instalación y sobre todo, que en los de servicio y mantenimiento. Justo lo contrario que los niveles de coste, que pasan de ser menores en la fase de planificación para crecer a lo largo de las etapas de instalación, servicio y mantenimiento.



Curva de influencia y coste en proyecto FTTH

Se recomienda realizar la planificación de la red de fibra tan extensa como para dar servicio a tantos usuarios finales como sea posible desde el menor número de nodos de acceso. El tamaño del nodo de acceso viene determinado por las condiciones locales para la red de cable, tales como tipo de construcciones, distancias entre viviendas, propiedades, acuerdos entre propietarios, derechos de instalación y demás.

Para poder realizar un proyecto de red FTTH, es necesario contar con una actitud positiva para realizar la instalación por parte de los residentes y los propietarios. El acceso de una red de banda

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 29 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

ancha incrementa el valor de la propiedad y permite que las viviendas sean más atractivas en el mercado.

A partir de la información recibida de la planificación básica general, se realiza una planificación detallada de la instalación. Este proceso incluye principalmente:

- Preparar detalladamente la delimitación o planos de la infraestructura, recorrido del cable, tipos de microconductos y terminaciones de red.
- Listado de materiales con los costes específicos y totales.
- Estimación global de los costes de ingeniería, materiales e instalación.
- Condiciones del suministro de materiales.
- Cronograma del proyecto, con tiempos estimados.
- Métodos de instalación, canalizaciones y excavaciones para las diferentes partes de la red.

Para un manejo más detallado, se han dividido en sectores (presentados en el plano 2) el área del municipio de Navas del Marqués, consiguiendo, de esta manera, el diseño más óptimo en el despliegue de la red de fibra óptica.

1.5 JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO LEY GICA (CALIFICACIÓN AMBIENTAL)

Justificación del cumplimiento de la Ley GICA así como del Decreto-Ley 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifica las Leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de calidad ambiental.

La documentación requerida se contempla en la siguiente tabla:

TABLA 1. DOCUMENTACIÓN INICIAL. PROCEDIMIENTO DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL.

DOCUMENTACIÓN	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
Proyecto Técnico	a) Objeto de la actividad	Proyecto suscrito por técnico competente.
	b) Emplazamiento	Planos escala 1:500.
		Descripción del edificio en que se ha de instalar. Indicar distancias y aportar planos que evidencien las relaciones a: • Viviendas más próximas. • Pozos y tomas de agua. • Centros públicos. • Industrias calificadas.
	c) Maquinaria, equipos y proceso productivo a utilizar.	
	d) Materiales empleados, almacenados y producidos.	Señalar las características de los mismos que los hagan potencialmente perjudiciales para el medio ambiente.
	e) Riesgos ambientales previsibles y medidas correctoras propuestas.	Indicar el resultado final previsto en situaciones de funcionamiento normal y en caso de producirse anomalías o accidentes. Como mínimo en relación con: • Ruidos y vibraciones. • Emisiones a la atmósfera. • Utilización del agua y vertidos líquidos. • Generación, almacenamiento y eliminación de residuos. • Almacenamiento de productos.
f) Medidas de seguimiento y control que permitan garantizar el mantenimiento de la actividad dentro de los límites permisibles.		
Síntesis	Características de la actividad o actuación para la que se solicita la licencia.	Cumplimentada, en su caso, en el modelo oficial correspondiente.
Otros documentos	Otros documentos.	Aquellos otros documentos que los Ayuntamientos o Entidades Locales exijan con arreglo a su propia normativa.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 30 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE
NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

Según se indica en el Anexo I del Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles.

Por otro lado, se sustituye el Anexo I de la Ley GICA por el Anexo III de la Ley 3/2014 y del Decreto Ley 5/2014, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas, en particular en su punto 13.57. BIS, las Infraestructuras de Telecomunicaciones ha de ser sometidas al instrumento denominado **Calificación Ambiental mediante Declaración Responsable (CA-DR)**.

El objeto de la actividad se define en el apartado correspondiente.

Los edificios en los que se han de instalar cada uno de los equipos serán viviendas o locales una vez obtenido el permiso del propietario.

Los únicos equipos activos a instalar son los ubicados en la cabecera o central. Son dichos elementos los susceptibles de aplicación de Calificación ambiental ya que el resto de material es completamente pasivo e inocuo.

Las distancias entre la cabecera y las diferentes edificaciones se indican a continuación, siendo posible comprobarlas en los planos correspondientes.

1.5.1 MAQUINARIA Y PROCESOS PRODUCTIVOS

No existe proceso productivo.

No existe maquinaria pesada.

La pequeña maquinaria a utilizar será material para transporte de equipos (vehículos a motor con documentación en vigor) o pequeñas herramientas para instalación del equipamiento. Siempre incluirán marcado CE.

1.5.2 MATERIALES EMPLEADOS, ALMACENADOS Y PRODUCIDOS.

La actividad objeto del proyecto no requiere la producción de materiales.

El equipamiento empleado se describe en el apartado correspondiente, contando en todo caso con su marcado CE y asegurando su adquisición de proveedores que cumpla la legislación en materia de medio ambiente.

El equipamiento almacenado será tratado de manera similar.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 31 de 37
Realizado por Vinfortalía S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

1.5.3 RIESGOS AMBIENTALES PREVISIBLES Y MEDIDAS CORRECTORAS

En este apartado se describen los riesgos ambientales previsibles y medidas correctoras propuestas, también se indica el resultado final previsto en situaciones de funcionamiento normal y en caso de producirse anomalías o accidentes.

1.5.3.1 RUIDOS Y VIBRACIONES.

Los equipos instalados no emiten ruidos ni vibraciones apreciables, ya que se tratan de equipos electrónicos de pequeño tamaño.

Los equipos descritos en el presente informe nunca sobrepasan un nivel de ruido superior a 55dB.

1.5.3.2 EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

No procede

1.5.3.3 UTILIZACIÓN DEL AGUA Y VERTIDOS LÍQUIDOS.

No procede.

1.5.3.4 GENERACIÓN, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.

No procede.

1.5.3.5 ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS.

No procede.

1.5.4 MEDIDAS SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA GARANTIZAR EL MANTENIMIENTO DE LA ACTIVIDAD DENTRO DE LÍMITES PERMISIBLES.

Se incluyen las siguientes medidas:

Medidas técnicas:

- Diseño adecuado de las instalaciones.

Medidas organizativas:

- Las zonas donde se ubican los equipos de cabecera son de acceso a personal autorizado, encontrándose todas ellas en propiedad privada.
- En el caso de no existir averías se realizan labores preventivas. En el caso de existir averías se realizan tareas correctivas.
- De acuerdo a la Orden Ministerial del 14 de Octubre de 1999 del Ministerio de Fomento se requieren los datos en una base trimestral y se ofrecerán datos de la localidad objeto del presente documento.

Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 32 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE
NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

- Trimestralmente, se analizarán los resultados obtenidos, estudiando las causas de las desviaciones de funcionamiento de los equipos, si las hubiera, o proponiendo mejoras y adoptando soluciones de las que se responsabilizarán las personas concretas del mismo.

Se designará un responsable de la implantación de cada acción decidida, para que la aplique e informe de su evolución.

1.6 PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE REDES FÍSICAS

1.6.1 DISTRIBUCIÓN DEMOGRÁFICA DE LA RED

El número de unidades inmobiliarias para el área de influencia del presente plan de despliegue es el que sigue:

Unidades inmobiliarias totales (aprox.)	3072
------------------------------------------------	-------------

Por clusteres se tendrá la siguiente distribución de hogares (incluyendo en este concepto a los comercios e industrias).

CLUSTER	HOGARES DISEÑADOS
C.1	768
C.2	768
C.3	768
C.4	768

En el presente plan de despliegue se está tratando una red FTTH existente solo en diseño, que se prevé instalar, ampliar y desarrollar con el transcurso del tiempo para cubrir la totalidad de Navas del Marqués.

El diseño de la red queda totalmente definido mediante los planos adjuntos.

1.6.2 FASES DE IMPLANTACIÓN DE LA RED. DIVISIÓN EN CELDAS

La división en sectores está hecha de tal manera para que en líneas generales se respeten los siguientes criterios:

- No sobrepasar vías férreas u otros limitantes urbanos.
- Obtener clusteres homogéneos en cuanto a conformación urbana.
- Esté soportado por un cableado ya existente.

<i>Código:</i> NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
<i>Edición:</i> 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	<i>Página 33 de 37</i>
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

1.6.3 DISEÑO Y EJECUCIÓN FÍSICA DE RED

La red referida en este proyecto, concretamente la que prestará el servicio de TV, internet de banda ancha y VoIP, se implementará con los equipos de retorno definidos en el presente plan de despliegue.

Se prevé el tendido de tramos de cable de fibra óptica, lo que supondrá trabajos de obra civil, tanto de trazados por superficie o fachada.

Puede darse la posibilidad de utilizar o compartir con terceros determinados recursos, entre ellos figuran posibles canalizaciones, postes o pedestales no siendo posible determinar en estos momentos en qué casos se recurrirá a la infraestructura ya existente de terceros, y en cuales se decidirá construir canalizaciones propias.

En cualquier caso, se seguirán las especificaciones recogidas en la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones. Se hará especial hincapié en el art.34.5 el cual expone lo siguiente:

*“Los operadores deberán hacer uso de las canalizaciones subterráneas o en el interior de las edificaciones que permitan el despliegue y explotación de redes públicas de comunicaciones electrónicas.
En los casos en los que no existan dichas canalizaciones o no sea posible su uso por razones técnicas o económicas, los operadores podrán efectuar despliegues aéreos siguiendo los previamente existentes.
[...]*”

Además, se hará especial hincapié en lo relativo al acceso a infraestructuras físicas susceptibles de alojar redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad según Real Decreto 330/2016, de 9 de septiembre.

Este Real Decreto permitirá a los operadores de telecomunicaciones instalar sus nuevas redes de muy alta velocidad utilizando todas las infraestructuras y obras civiles ya construidas, por ejemplo, canalizaciones de gas, electricidad o saneamiento, postes, conductos en carreteras, líneas férreas, torres o cualquier otra capaz de alojar las nuevas redes. Así mismo, en su artículo 4. “Acceso a infraestructuras físicas susceptibles de alojar redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad” especifica lo siguiente:

“Los sujetos obligados deberán atender y negociar las solicitudes de acceso a su infraestructura física al objeto de facilitar el despliegue de redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad”

En su artículo 3.5 se define como sujetos obligados a los siguientes:

- e) Operadores de redes que proporcionen una infraestructura física destinada a prestar un servicio de producción, transporte o distribución de gas, electricidad (incluida la iluminación pública), calefacción, sistemas de saneamiento de aguas.

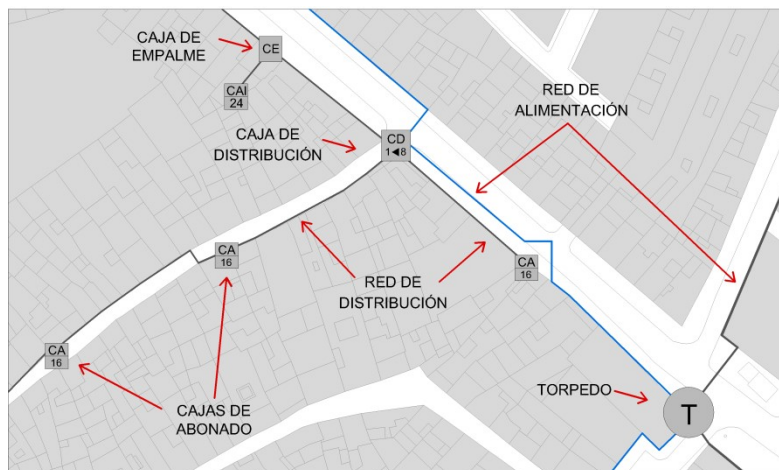
Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 34 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLAN DE DESPLIEGUE FTTH PARA MUNICIPIO DE NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)

- f) Operadores que instalen o exploten redes públicas de comunicaciones electrónicas disponibles para el público.
- g) Empresas que proporcionen infraestructuras físicas destinadas a prestar servicios de transporte (ferrocarriles, carreteras, puertos y aeropuertos)
- h) Las administraciones públicas titulares de las infraestructuras susceptibles de alojar redes de comunicaciones electrónicas.

Además, el Real Decreto establecen medidas para que se coordinen las obras civiles de nueva construcción, de forma que cuando vaya a realizarse una nueva obra se aproveche para instalar en ese momento las redes y se evite tener que estar reabriendo calles y aceras; y la publicación de información sobre concesión de permisos.

En el diseño de la red se tendrán en cuenta todos los elementos especificados en el punto 1.4.3 como puede verse en las siguientes imágenes:

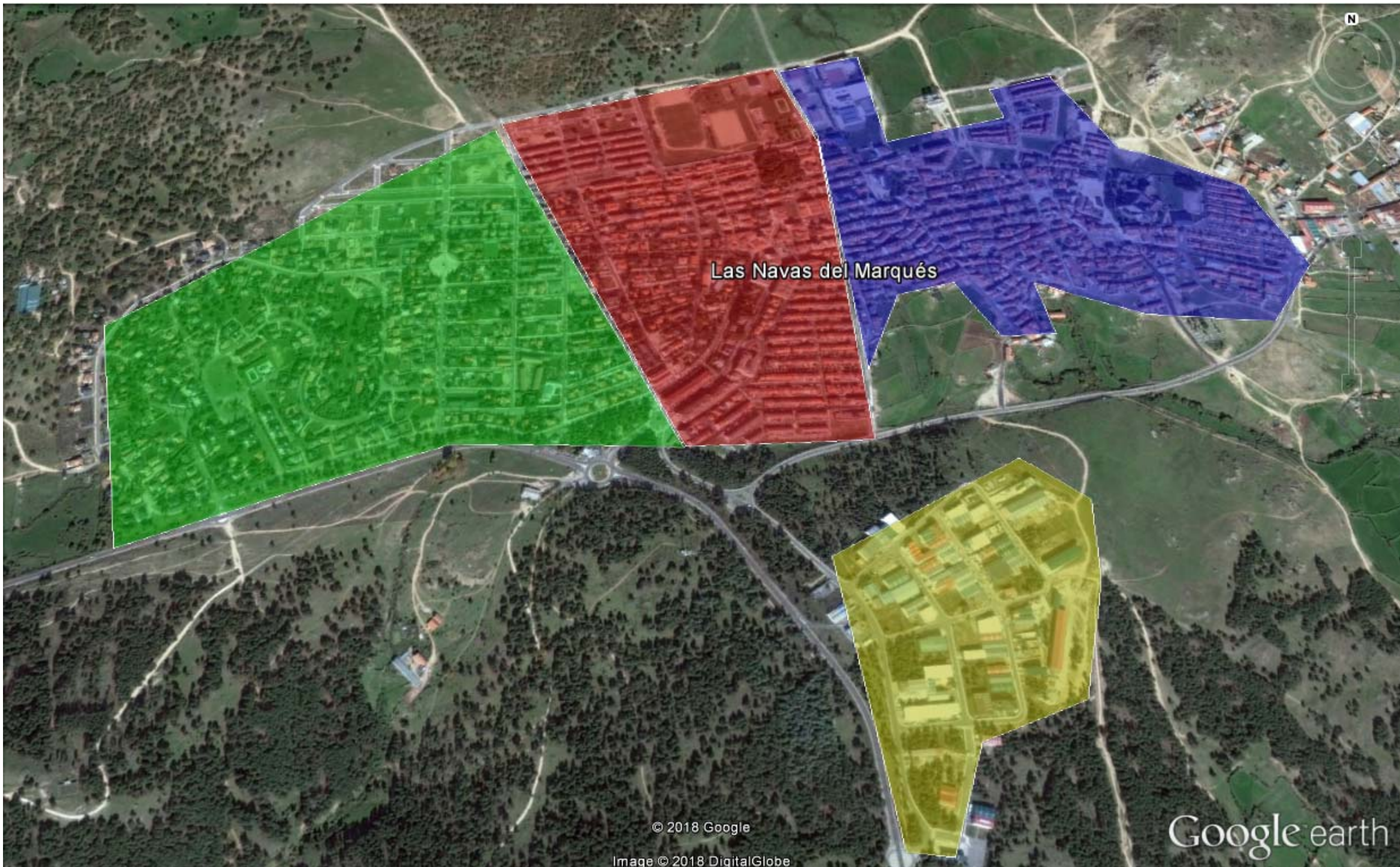


La siguiente imagen muestra de forma gráfica los elementos instalados físicamente en una parte de la red diseñada en fachada.



Código: NVM2018IPINK	Plan de despliegue de red de telecomunicaciones de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en NAVAS DEL MARQUÉS (ÁVILA)	Fecha 12/02/2018
Edición: 1	Propiedad de VINFORTALIA S.L. Prohibida cualquier reproducción, distribución o comunicación pública, salvo autorización expresa.	Página 35 de 37
Realizado por Vinfortalia S.L. Avenida De Los Vinos 5, 1ºD, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).		

PLANOS



Las Navas del Marqués

© 2018 Google

Image © 2018 DigitalGlobe

Google earth