



DISEÑO Y DESPLIEGUE DE UNA RED FIJA DE TELECOMUNICACIONES CON FIBRA ÓPTICA: FTTH - (FIBER TO THE HOME)

Autor: Pablo Garma Obregón

Director: José María Núñez Ortuño

I. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

Este proyecto de fin de máster tiene como objetivo realizar el despliegue de una red de acceso de telecomunicaciones por fibra óptica, usando la tecnología FTTH (*Fiber To The Home*), en una pequeña población que cuenta con 1950 viviendas o locales de posibles usuarios, cubriendo así las necesidades de acceso de banda ancha con una velocidad de transmisión de hasta 600 Mbps a los posibles usuarios incluidos dentro de la cobertura o área de despliegue de la red.

Las distancias máximas del casco urbano del municipio en el que se va a realizar el despliegue son de 1.1 Km en sentido norte - sur y 1.5 Km en sentido este-oeste con tendidos de fibra óptica que no van a superar los 2 Km.

Durante el desarrollo del trabajo se describen las diferentes fases a realizar en un despliegue FTTH y se establecen los criterios generales que hay que tener en consideración para el diseño de la red de acceso.

Posteriormente se realiza el despliegue de la red FTTH en el escenario real escogido aplicando los criterios generales que se han establecido anteriormente. Para poder abordar el diseño, la localidad se divide en áreas que agrupan a un número de viviendas de forma que se facilite el diseño.

Del resultado de esta división se pueden diferenciar dos redes, una red de alimentación que encamina el tráfico desde el nodo que da acceso hacia las diferentes áreas establecidas y una red de distribución por cada área que da servicio a las viviendas de su área de influencia.

En el alcance de este trabajo se ha considerado el diseño de la red de alimentación del municipio y el diseño de una de las redes de distribución que da servicio a un grupo de viviendas de la localidad



II. DISEÑO Y DESARROLLO

El despliegue de FTTH abarca sólo la red de acceso y comprende todo el cableado, los empalmes, y los distribuidores pasivos que encaminan el tráfico a través de la red.

La red de acceso se divide a su vez en otras tres redes:

- Red de Alimentación: Es la parte de la red que va desde la cabecera de red hasta una caja de empalmes que normalmente suele estar situada en una Cámara de Registro (CR).
- Red de Distribución: La red de distribución comprende desde la cámara de registro que finaliza la red de alimentación hasta las cajas terminales ópticas (CTO).
- Red de Dispersión: Es el tramo de la red de acceso que va desde las CTO,s hasta el equipo terminal situado en los hogares de los abonados.

Para la realización del proyecto se han seguido las siguientes fases:

1. Determinación del objetivo a cubrir. En esta fase se establece el área a cubrir por el despliegue, a la cual se quiere dar cobertura FTTH.
2. Solicitud de permisos. En general, se solicitan los permisos para el aprovechamiento de cualquier propiedad o instalación. En este apartado cabe destacar la solicitud de SUC para el uso de las infraestructuras de Telefónica.
3. Estudio de viabilidad. En esta fase se determina el número final de UI,s que contempla el despliegue final y su ubicación.
4. Diseño. En esta fase se realiza el diseño de la red, cumpliendo los criterios de diseño establecidos.
5. Por último, faltaría la construcción de la red y la certificación final que son fases que no se tratan en este trabajo.

Las consideraciones previas a la realización del diseño han sido las siguientes:

División en áreas (clúster)

Para no atacar una población entera directamente desde central, se divide la población en áreas o clusters. Estas áreas contendrán entre 100 y 200 viviendas o locales que se denominan Unidades Inmobiliarias (UI,s).

En estos clústeres se encuentran UIs con una tipología similar o con un acceso a ellas factible desde el mismo punto. Haciendo este trabajo correctamente se facilita el diseño de bajo nivel de la red de distribución.



Índice de penetración

Otro factor muy importante a tener en cuenta es el índice de penetración o IP. Dado que dimensionar una red al 100% aumentaría mucho el coste. La red solo se dimensiona para poder dar servicio a una parte de la población en función del % de clientes que se esperan obtener.

División óptica

Para no utilizar cables de muchas fibras ópticas, se optimiza el uso de las mismas que salen de la central dividiendo cada fibra en varias de forma que varios usuarios compartan la misma fibra.

Del nivel de división empleado dependerá el ancho de banda disponible para los servicios que se van a ofrecer al usuario, siendo lo más común un nivel de división de 1:64 realizado en dos niveles. Esto significa que por cada puerto G-PON del terminal de línea óptica (OLT) se puedan conectar hasta 64 unidades de línea óptica (ONT) que se sitúan en los domicilios de los abonados.

Balance óptico de potencia

El balance óptico de potencia determina el alcance o distancia máxima permitida en la red entre la OLT instalada en la cabecera y la ONT instalada en el domicilio del cliente, para que el sistema funcione. Se tendrá que recibir la señal con un mínimo de potencia, y para asegurar este mínimo, se deberán establecer unas pérdidas máximas en la red pasiva de FTTH. Para ello se deberá realizar el estudio considerando el peor posible de los escenarios, esto es, la ruta que más pérdidas tenga.

La etapa de diseño se ha realizado en dos fases:

Diseño de la Red de Alimentación

Para realizar el diseño de la red de alimentación se parte de la Central Telefónica y se apoyará en todo lo posible en la red existente de canalizaciones de telefónica. El municipio se ha dividido en 11 áreas o clúster que cubren el 80% de las UI,s de la población.

A continuación, se ha realizado el dimensionamiento de las fibras ópticas necesarias para cubrir la población y se han definido las segregaciones y empalmen necesarios para poder dar servicio al municipio.

Esta información se ha llevado a un esquema donde se ha plasmado la información debidamente etiquetada para que sea utilizado por el personal que efectuará posteriormente la construcción de la red y realice la documentación final.

Diseño de la Red de Distribución

La red de distribución es el tramo de red compuesto por los cables y elementos pasivos que unen los dos niveles de división entre sí, es decir, los divisores de 1º nivel con cada uno de los divisores de 2º nivel.



Como criterio general hay que tener en cuenta que para el dimensionamiento de la red las posibles ampliaciones que se puedan realizar posteriormente de forma que no sea necesario el tendido de nuevos cables para dar servicio a la totalidad de las viviendas.

Al igual que en la red de alimentación, la información necesaria sobre tipos de cables, cajas de terminal ópticas, divisores ópticos e instalaciones interiores sea llevado a un esquema debidamente etiquetado para ser utilizado por el personal que llevará a cabo la parte de construcción del despliegue.

III. CONCLUSIONES

El diseño ha cubierto los objetivos que se habían marcado como objetivo, habiéndose establecido unos requisitos técnicos, a modo de criterios de diseño y realizándose posteriormente el dimensionamiento de la red de alimentación para la localidad y la red de distribución de una del área que se había marcado.

El desarrollo de este proyecto ha tenido un importante enfoque práctico, si bien, al no haberse realizado replanteos a pie de calle, se ha trabajado solo con la información que se podía obtener de los planos de la zona, por lo que posiblemente el diseño final si se realizase dicho replanteo pudiera tener ligeras variaciones con el obtenido en este trabajo. Sin embargo, se ha tratado de incluir diversos escenarios en el diseño para hacer el trabajo más didáctico y que se pudiesen ver diferentes soluciones de diseño. No obstante, hay que tener en cuenta que, para cualquier despliegue de red, es fundamental la realización de un buen replanteo en campo para que finalmente estos sean viables.

Como mejoras a incorporar a este proyecto, la primera ya la he comentado en el párrafo anterior y es la de realizar un estudio de campo que permita comprobar si el diseño realizado es posible o qué modificaciones habría que hacer para poder implementarlo de manera eficaz. Por otro lado, el trabajo se ha centrado casi únicamente en el diseño y en aquellos procesos necesarios para poder realizarlo, pero se podría completar con otras fases como la construcción y la documentación final del proyecto, así como una valoración económica de los costes de material y mano de obra implicados en la ejecución del mismo.