

Ejercicio de apropiación

Ejemplo del cálculo del presupuesto de potencia óptica

Veamos un ejemplo del cálculo del presupuesto de potencia óptica para el enlace representado en la siguiente figura:

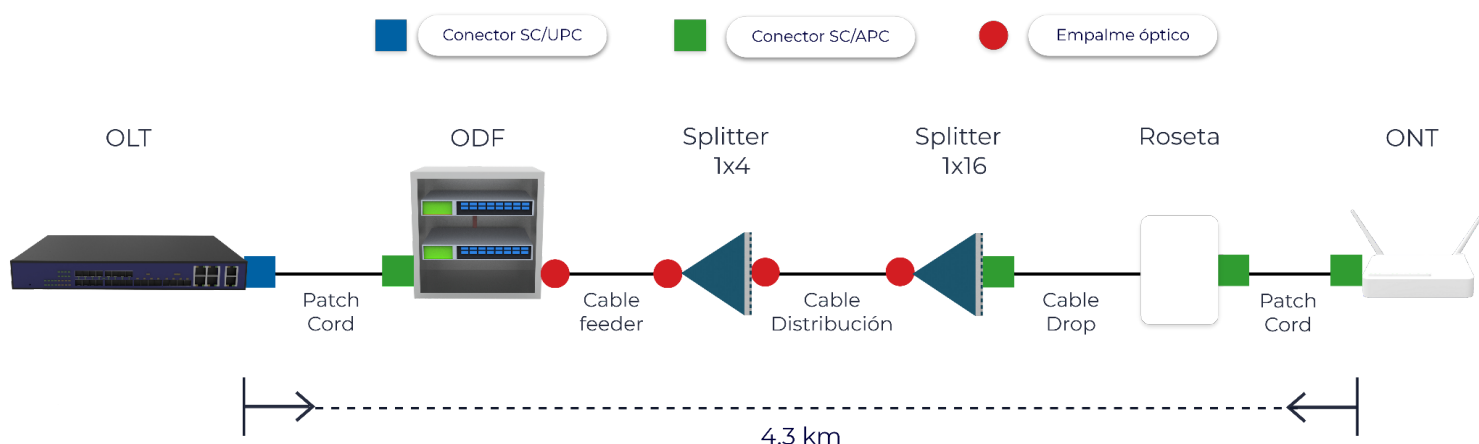


Figura 1. Ejemplo de enlace óptico y cálculo de presupuesto de pérdida.

En la imagen vemos un canal óptico para una red GPON. Aquí se muestra la OLT con la conectividad ofrecida por el ODF (por sus siglas en inglés Optical Distribution Frame), ubicados ambos en el local del operador. Luego tenemos la red externa con su cableado de alimentación (feeder), el splitter de primer nivel, luego el cable de distribución y después el splitter de segundo nivel. Finalmente, se tiene el cable drop hasta la roseta del usuario. Desde allí, se conecta la ONT por medio de un patch cord óptico.

En el diagrama, se han incluido las informaciones relevantes para realizar el cálculo del presupuesto de pérdida óptica LB y con este, calcular luego el presupuesto de potencia óptica en el receptor (Prx). Así, tenemos:

<i>Splitters:</i>	2 en total (1 de 1x4 y 1 de 1x16)
Conexiones ópticas:	5 en total, pero no contabilizamos las conexiones de la OLT ni de la ONT, con lo cual solo tenemos en cuenta 3 en total .
Empalmes ópticos:	4 en total

Longitud del canal de fibra: 4.3 Km

Para el cálculo del LB se debe sumar cada uno de los elementos o factores que causan atenuación, así:

$$LB = L(splitter) + L(conexiones) + L(empalmes) + L(fibra)$$

Aquí, debemos consultar los valores de atenuación de los componentes del canal de fibra y de los divisores ópticos.

Atenuación de los splitters:

$$L(splitter) = \text{Atenuación de splitter } 1 \times 4 + \text{Atenuación de splitter } 1 \times 16$$

$$L(splitter) = 7.1 \text{ dB} + 13.7 \text{ dB}$$

$$L(splitter) = 20.8 \text{ dB}$$

Atenuación de conexiones ópticas:

Aquí, contabilizamos las uniones entre dos conectores y sin tener en cuenta el acople de los equipos activos, es decir, no contabilizamos las conexiones hacia OLT ni hacia ONT. Entonces tenemos:

$$L(conexiones) = \text{Número de acoples ópticos} \times 0.75 \text{ dB}$$

$$L(conexiones) = 3 \times 0.75 \text{ dB}$$

$$L(conexiones) = 2.25 \text{ dB}$$

Atenuación de empalmes (fusiones ópticas):

$$L(empalmes) = \text{Número de empalmes} \times 0.3 \text{ dB}$$

$$L(empalmes) = 4 \times 0.3 \text{ dB}$$

$$L(empalmes) = 1.2 \text{ dB}$$

Atenuación de la fibra:

$$L(fibra) = \text{Longitud del enlace} \times \text{Atenuación de fibra externa}$$

$$L(fibra) = 4.3 \text{ Km} \times 0.5 \text{ dB/Km}$$

$$L(fibra) = 2.15 \text{ dB}$$

Ahora realizamos la suma de estas atenuaciones para calcular la atenuación total del canal:

$$LB = L(\text{splitter}) + L(\text{conexiones}) + L(\text{empalmes}) + L(\text{fibra})$$

$$LB = 20.8 \text{ dB} + 2.25 \text{ dB} + 1.2 \text{ dB} + 2.15 \text{ dB}$$

$$LB = 26.4 \text{ dB}$$

De esta manera, hemos calculado el presupuesto de pérdida óptica para el enlace óptico, con un total de 26.4 dB. En la práctica, las mediciones de esta atenuación van a ser menores que la atenuación calculada, lo que redundará en beneficios para el futuro mantenimiento de la red, debido a que habrá una holgura para realizar reparaciones y adecuaciones en los canales de fibra óptica.

Ahora, con el valor de LB, vamos a calcular el presupuesto de potencia óptica en el receptor (Prx). Para ello, solo debemos conocer el tipo de transceiver utilizado en el enlace PON. Supongamos que la OLT está utilizando transceiver clase C+.

En la imagen, se resume el ejemplo, conocido ya el valor de LB y los valores de potencia óptica de clase C+:

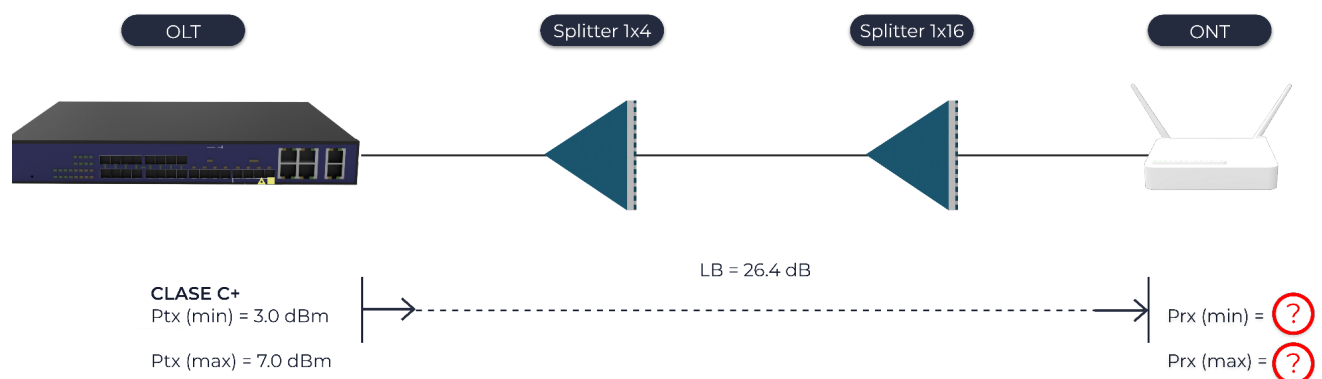


Figura 2. Resumen del ejemplo para cálculo de presupuesto de potencia óptica.

Como las potencias de transmisión están dadas en un rango, el cálculo del presupuesto en la recepción también es un rango. Veamos:

$$Prx(\min) = P_{tx}(\min) - \text{Aten}(\text{link})$$

$$Prx(\min) = 3.0 \text{ dBm} - 26.4 \text{ dB}$$

$$Prx(\min) = -23.4 \text{ dBm}$$

$$Prx \text{ (máx)} = Ptx \text{ (máx)} - A_{ten}(\text{link})$$

$$Prx \text{ (máx)} = 7.0 \text{ dBm} - 26.4 \text{ dB}$$

$$Prx \text{ (máx)} = -19.4 \text{ dBm}$$

El rango dinámico de recepción calculado en el presupuesto de potencia óptica es: desde -19.4 dBm hasta -23.4 dBm.

Como podemos ver, los transceiver clase B+, C+ y C++, ofrecen una sensibilidad máxima que permite cubrir estos valores calculados, con lo cual se puede aprobar y construir el enlace óptico.

Créditos

Experta Temática	Ana María Cárdenas
Pares evaluadores	Luis Fernando Rodríguez / Marco Teran / Fredy Pereira
Asesoría pedagógica / Diseño instruccional	Carolina Llanos
Corrección de estilos	Danleibi Molina
Diseño gráfico	Inesly Vega
Producción audiovisual	María Álvarez / Sebastián Quintero
Integración de contenidos	Santiago Bernal

Gestión técnica y administrativa



Versión 1.0

Este recurso es propiedad de Fyco Learning.
Todo el material que lo compone está protegido por las leyes que rigen la propiedad intelectual. Para utilizar todo o parte de este material se debe contar con autorización expresa de la organización.

Derechos reservados ©