

Certificación de redes FTTH Asegurando la calidad del servicio

18/11/2016

Martin A. Moreton
Business Development Manager
South America
ZyXEL Communications Corp
www.zyxel.com
martin.moreton@zyxel.com.tw

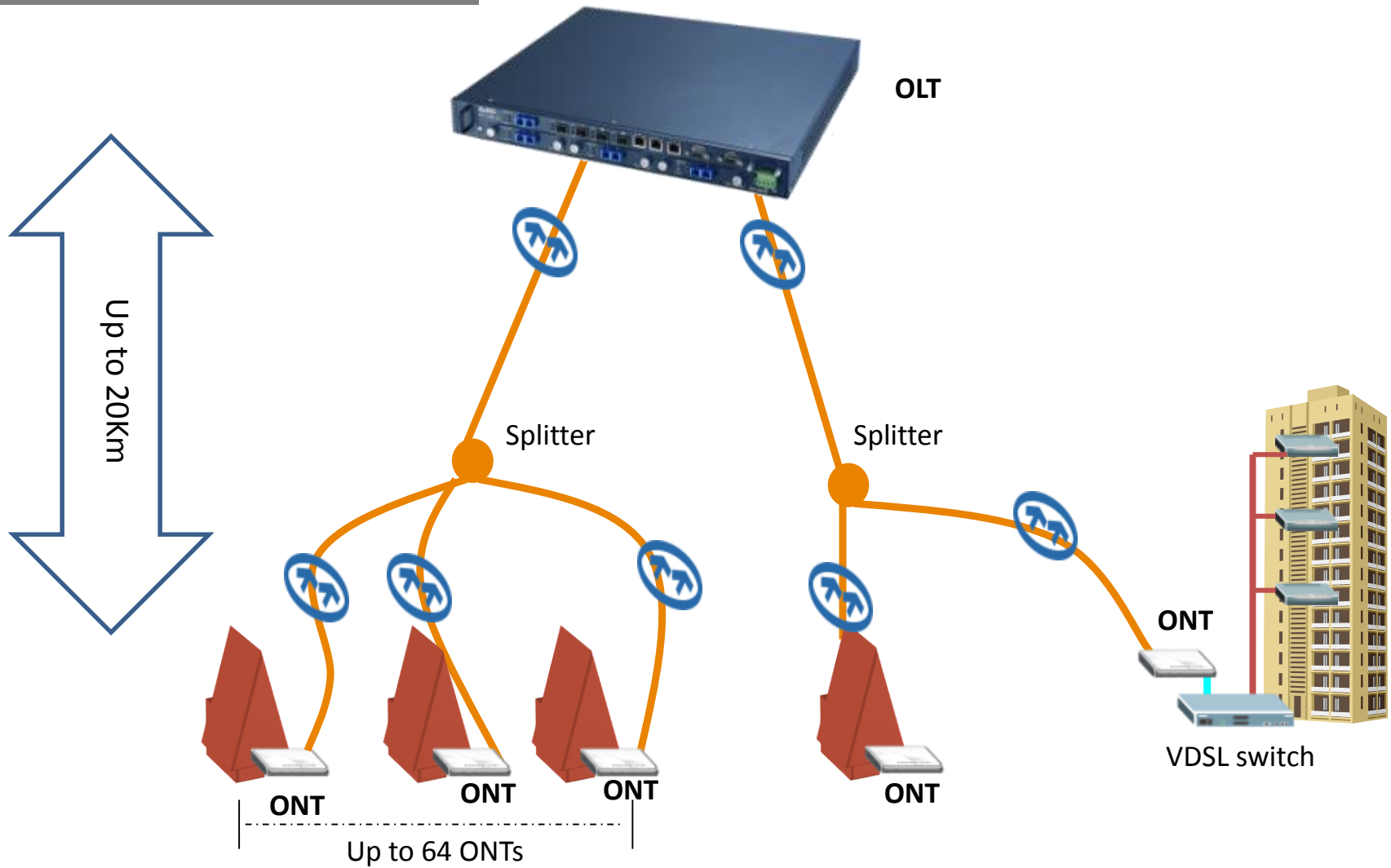
Zyxel at a Glance

- Established in 1989
- 1500 passionate associates ,
35 branches worldwide
- 150 Global markets served
- Our 100 million devices
create global connections
- 700,000 businesses work
smarter with Zyxel solutions
- 2015 Revenue: USD \$429 million



Arquitectura PON

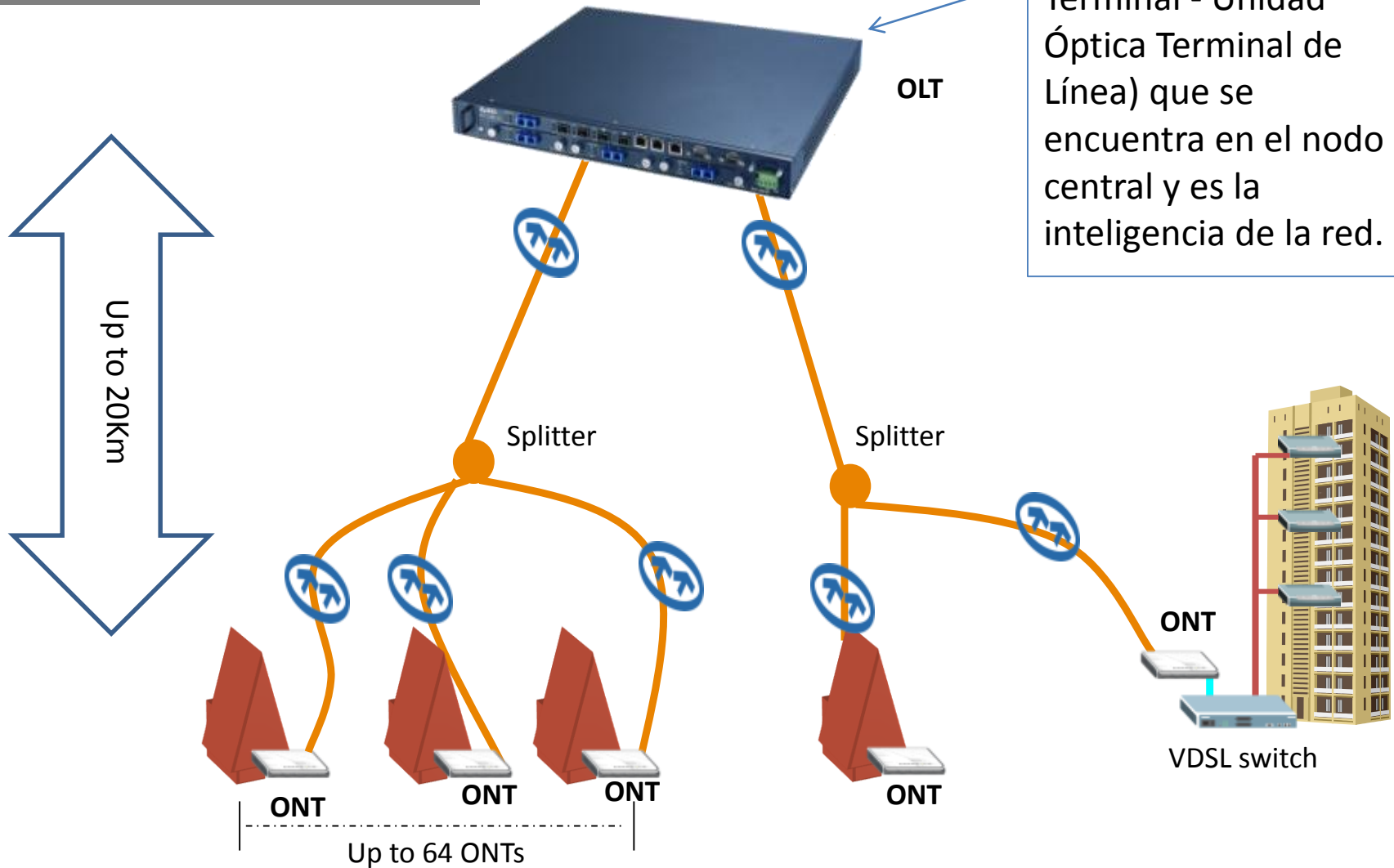
ZYXEL
Your Networking Ally



Arquitectura PON

ZYXEL
Your Networking Ally

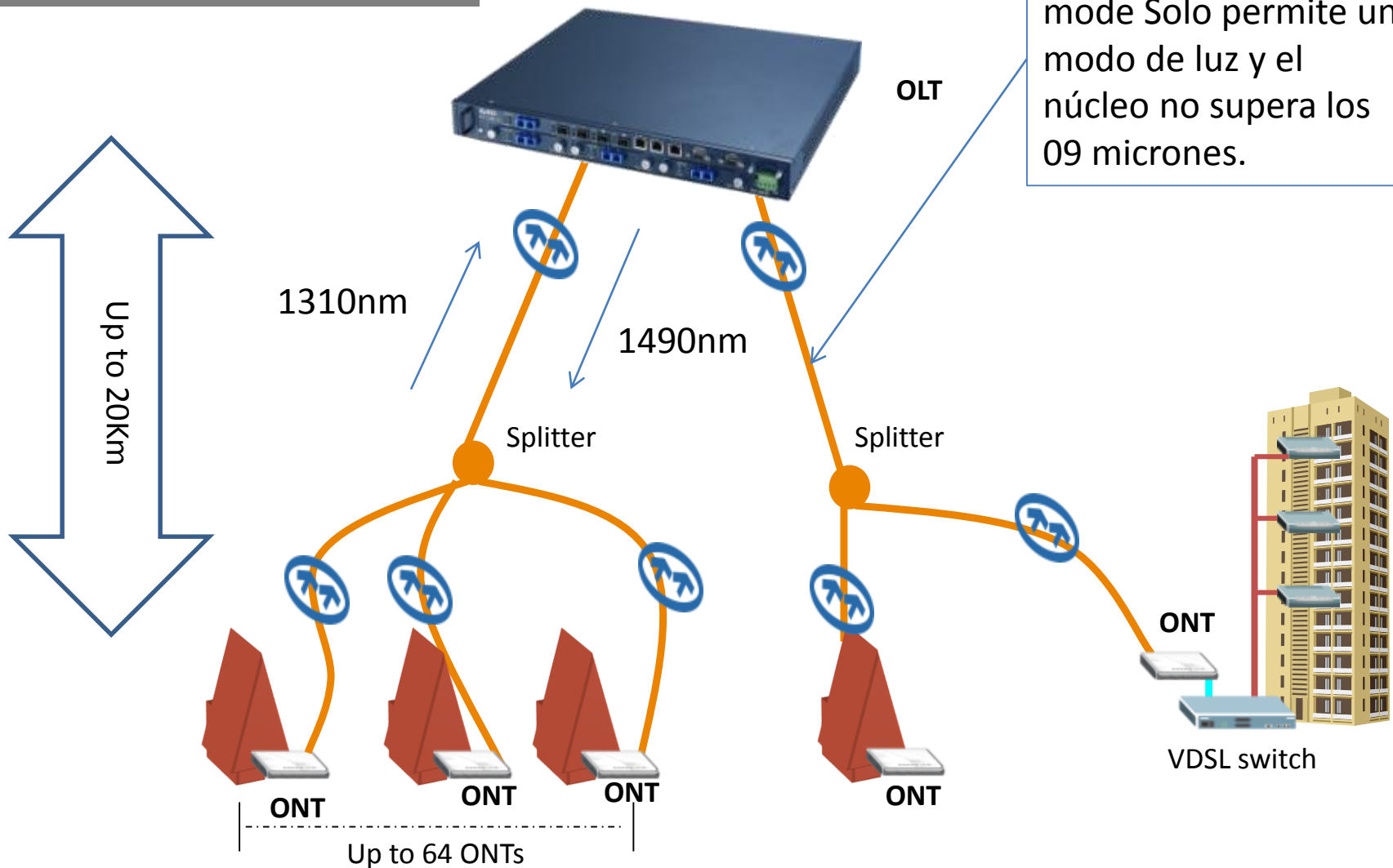
OLT (Optical Line Terminal - Unidad Óptica Terminal de Línea) que se encuentra en el nodo central y es la inteligencia de la red.



Arquitectura PON

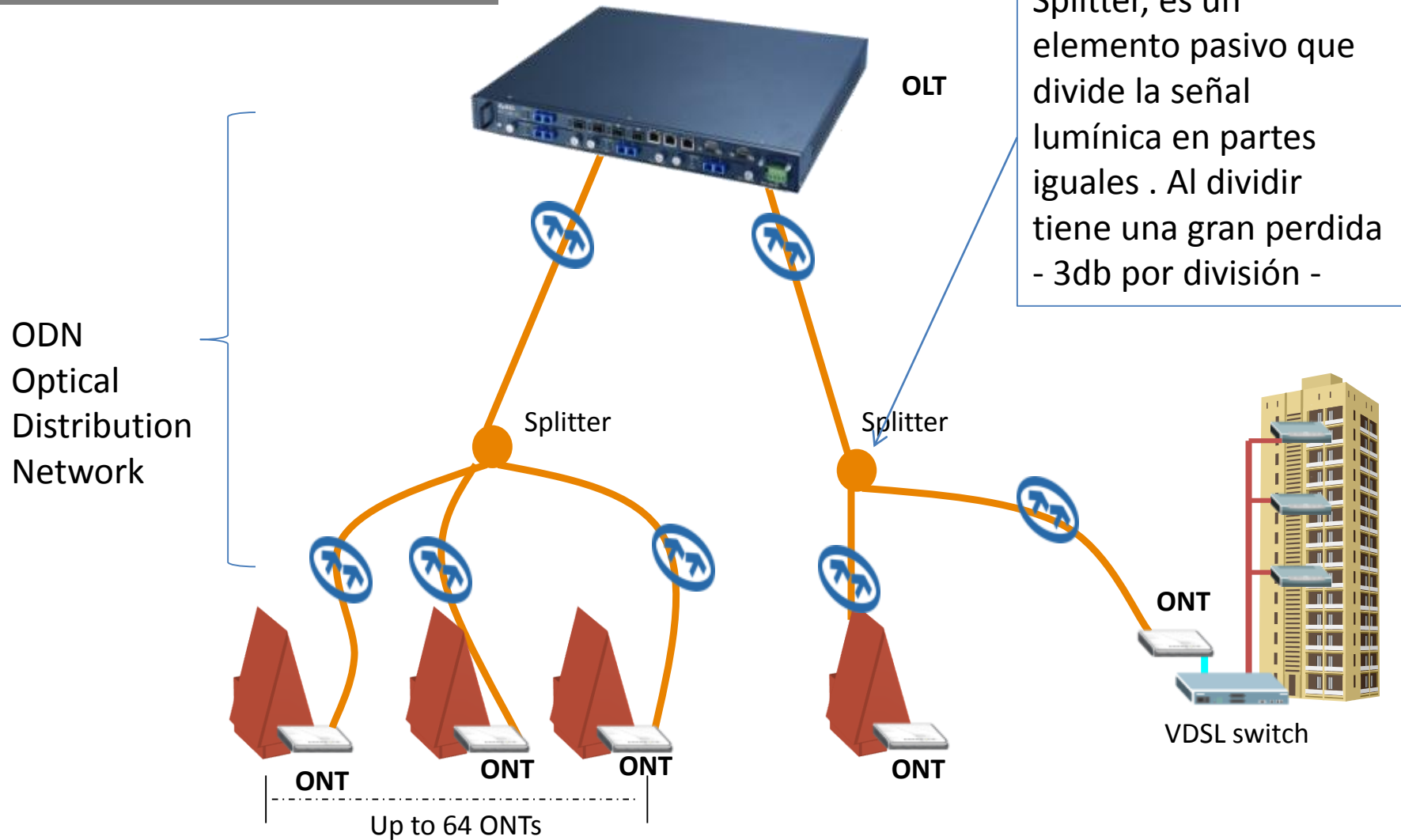
ZYXEL
Your Networking Ally

Fibra Óptica Single mode Solo permite un modo de luz y el núcleo no supera los 09 micrones.



Arquitectura PON

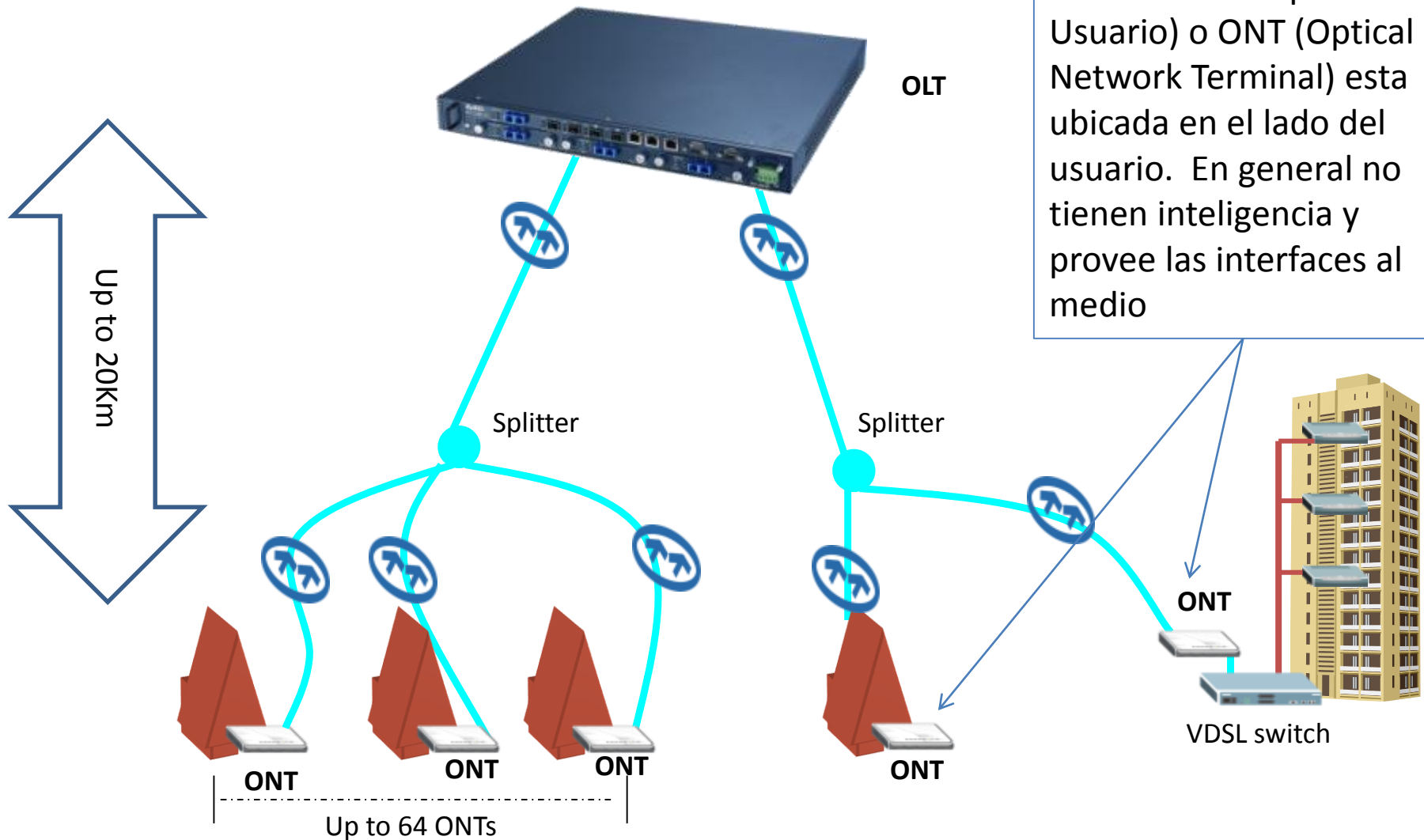
ZYXEL
Your Networking Ally



Arquitectura PON

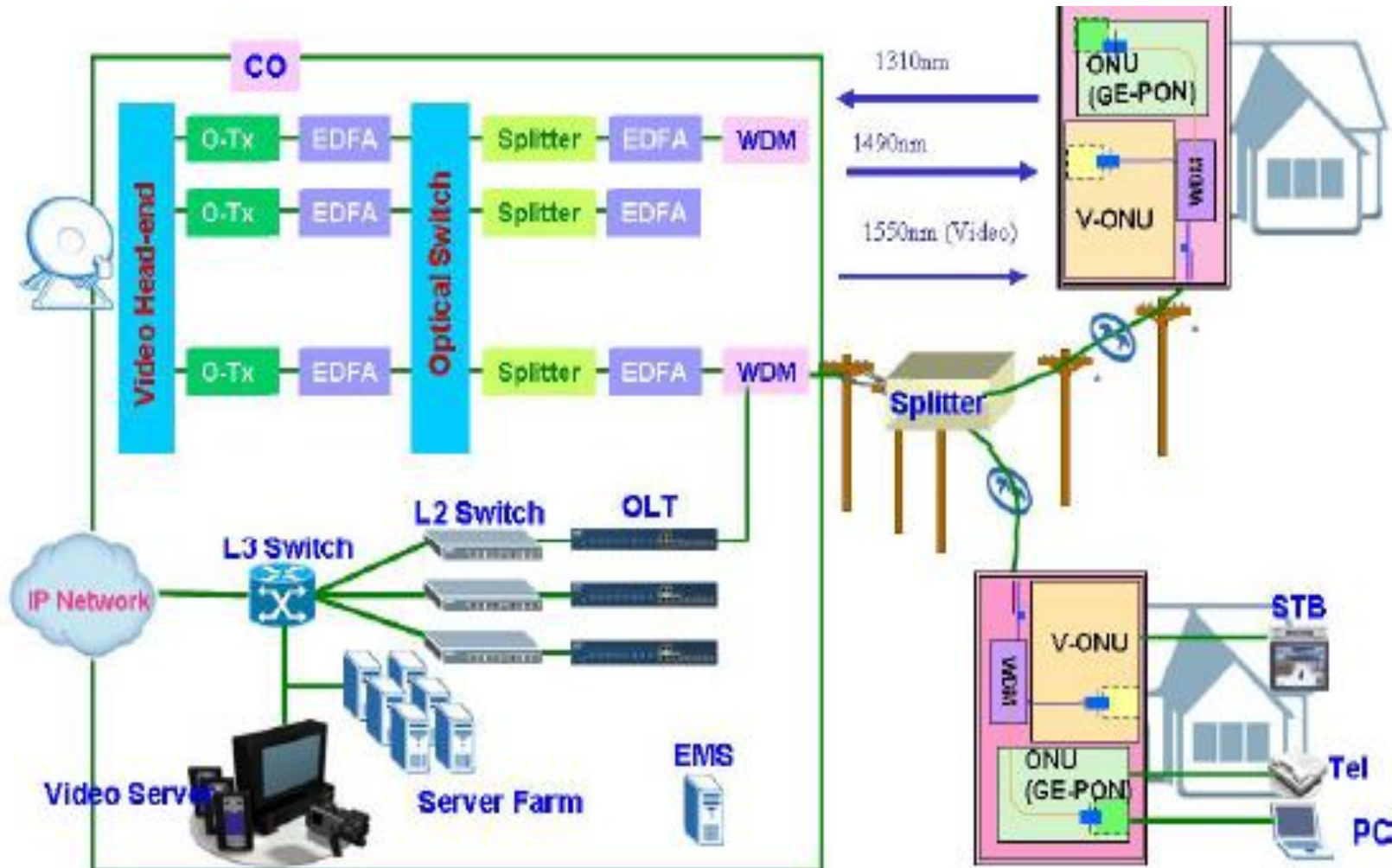
ZYXEL
Your Networking Ally

ONU (Optical Network Unit - Unidad Óptica de Usuario) o ONT (Optical Network Terminal) esta ubicada en el lado del usuario. En general no tienen inteligencia y provee las interfaces al medio

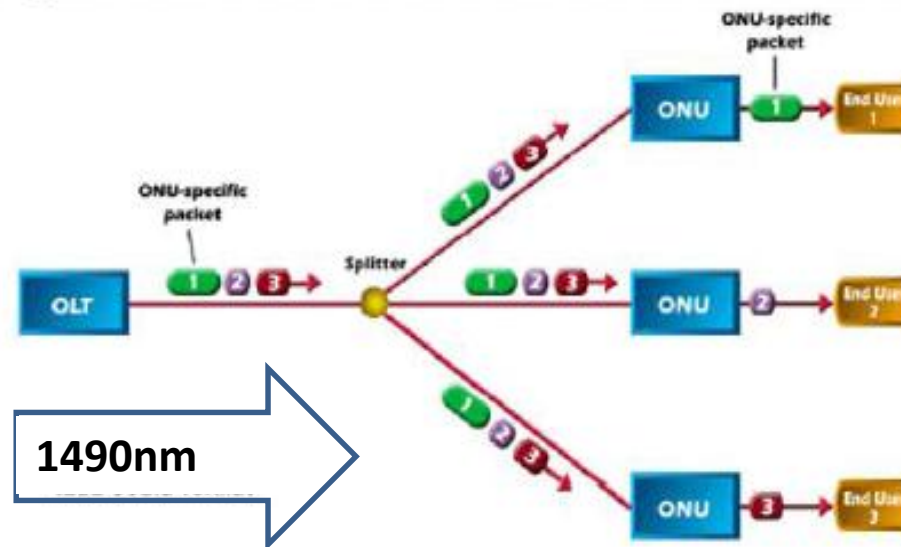


Redes PON con TV Digital

ZYXEL
Your Networking Ally

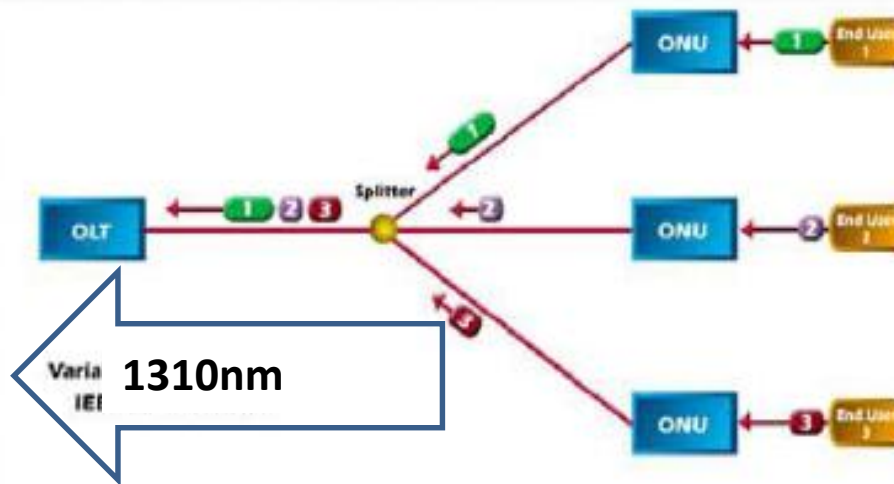


xPON – Canal Descendente



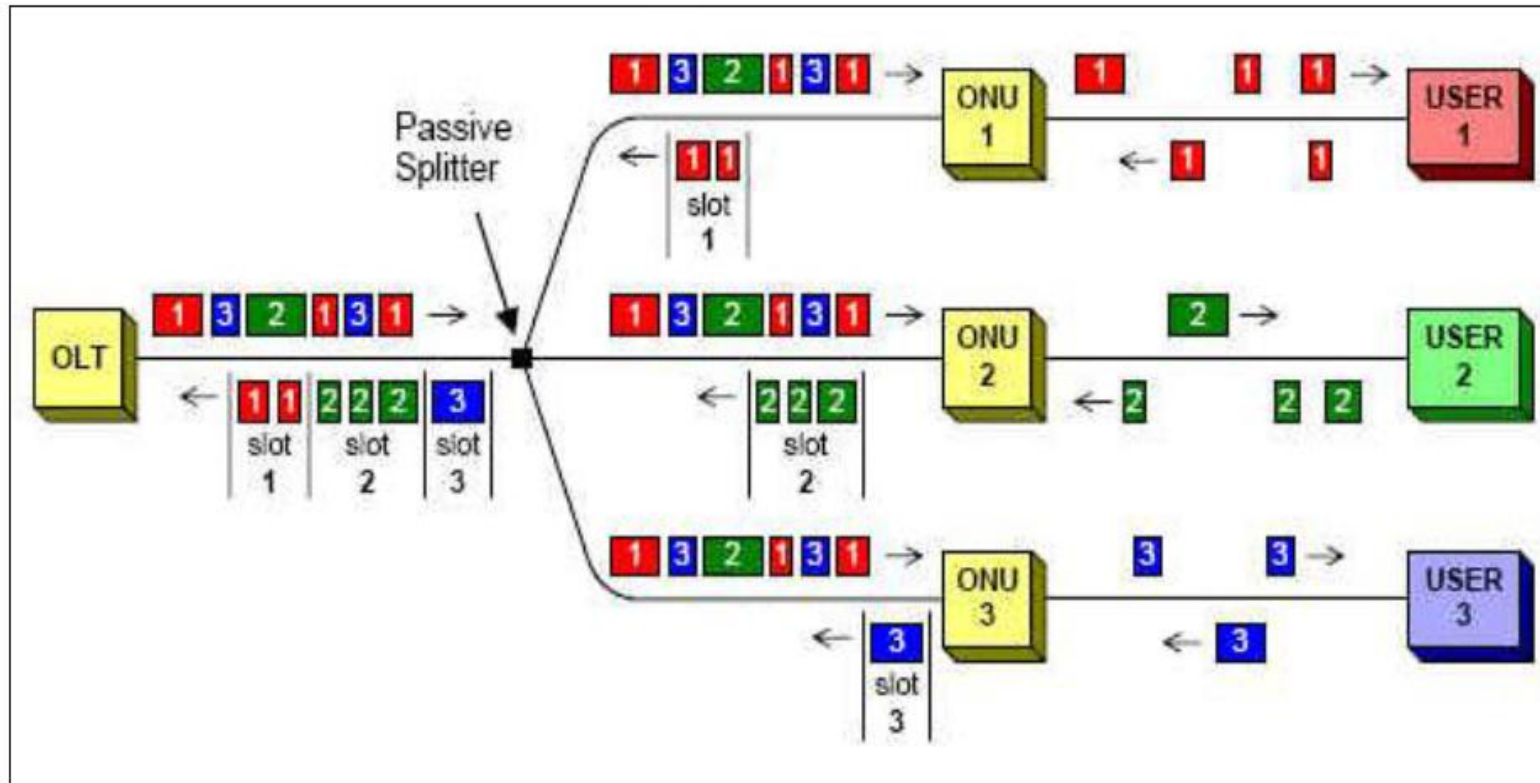
La comunicación es de tipo punto multipunto. Todos los paquetes de información llegan a las ONUs, cada una toma el que les corresponde y descarta el resto.

xPON – Canal Ascendente



Cada ONU tiene una ventana de tiempo para transmitir. De esta manera se evita que se produzcan colisiones. Los diferentes paquetes se multiplexan en tiempo y son recibidos por el OLT.

Tráfico en Ambos Sentidos



¿Qué es WDM?

En Telecomunicación, la multiplexación por división de longitud de onda (WDM, del inglés Wavelength Division Multiplexing) es una tecnica que multiplexa varias señales sobre una sola fibra óptica mediante portadoras ópticas de diferente longitud de onda, usando luz procedente de un láser o un LED.

La Fibra Óptica dispone de un gran ancho de banda THz

Tecnica de Multiplexion por canales a diferentes longitudes de onda

DWDM – Dense WDM (mas de 8 canales) Densa

CWDM – Coarse WDM (Ligera)

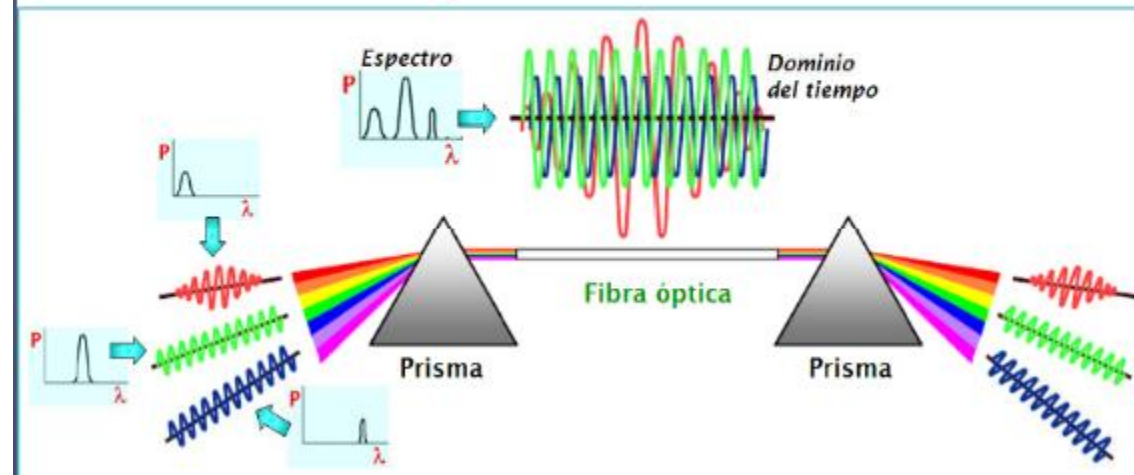
La idea es simple:

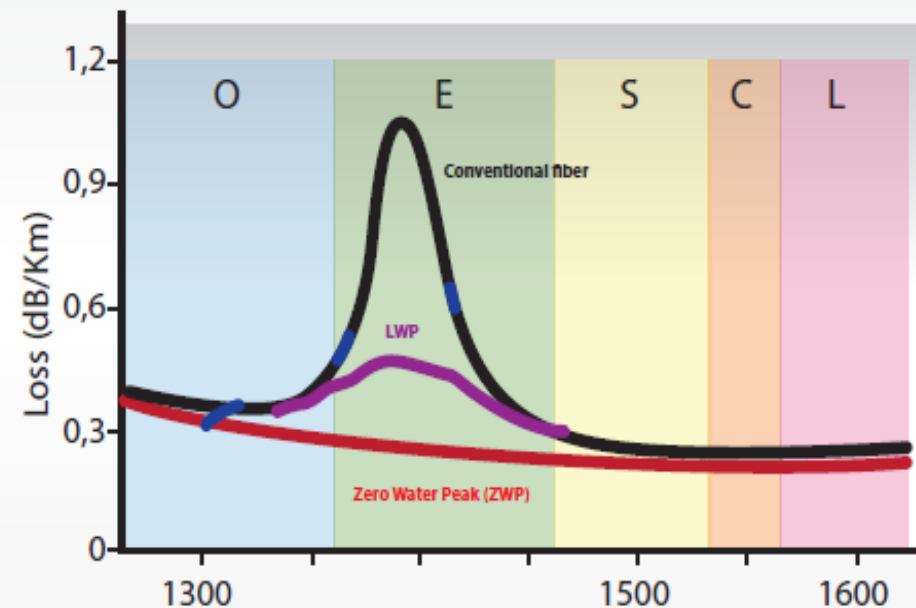
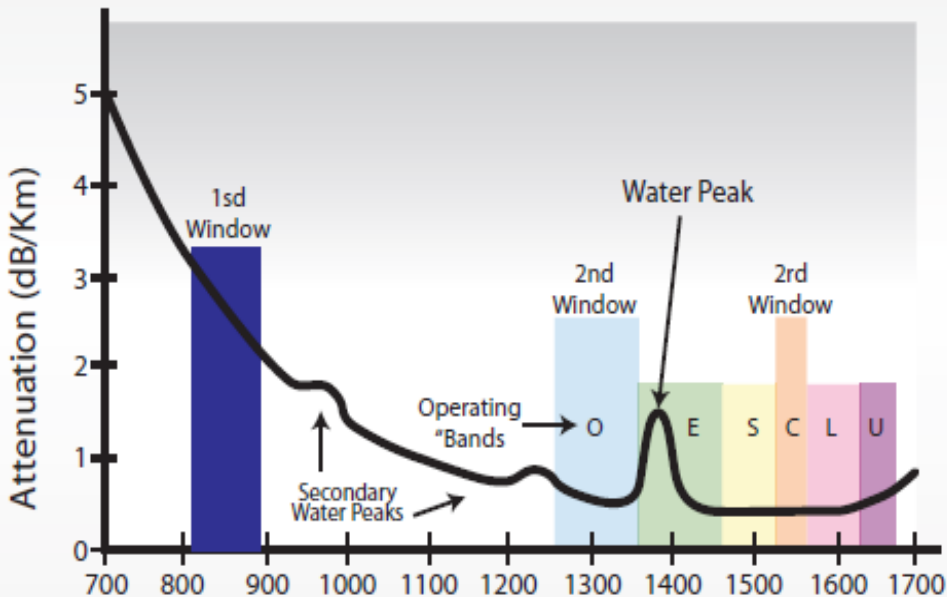


Se quieren combinar múltiples haces de luz dentro de una única luz en el **multiplexor**.



Hacer la operación inversa en el **demultiplexor**.





- 1.- La atenuación disminuye conforme se incrementa la longitud de onda (Difusión de Rayleigh).
- 2.- La atenuación es alta en pico de absorción asociados con el Ion hidroxilo OH⁻ (pico de agua).
- 3.- La atenuación se incrementa a longitudes de onda mayores que 1600nm, debido a la pérdida inducidas por la absorción del silicio (absorción infrarroja).

Splitter o divisores ópticos

Permite la derivación de la señal óptica de su ingreso, hacia dos o más fibras de sus salidas.
Es un elemento pasivo y es fundamental para la construcción de las redes PON.

La atenuación que se produce a la señal es **IMPORTANTE**.

Hay que tener en cuenta a la hora del diseño de la red.

Atenuación = $10\log(1/N)$ donde N es el número de salidas del divisor

Hay dos tipo de construcción

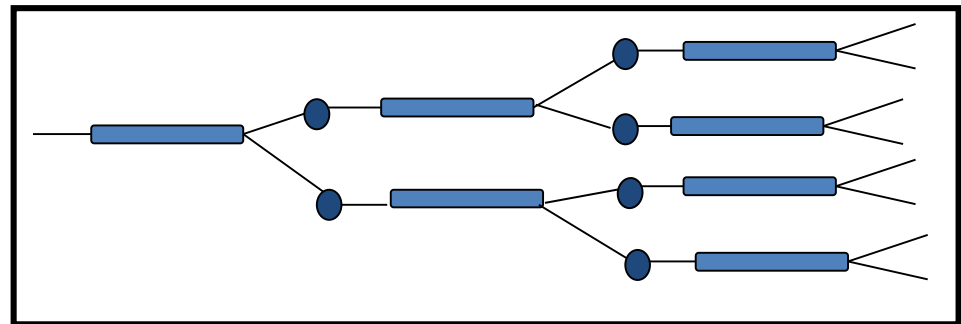
Fused Biconic Taper (FBT)

- Peor uniformidad de IL (insertion Loss)
- Menor Costo
- No se recomienda en splitters superiores a 1:4

Planar Lightwave Circuit PLC

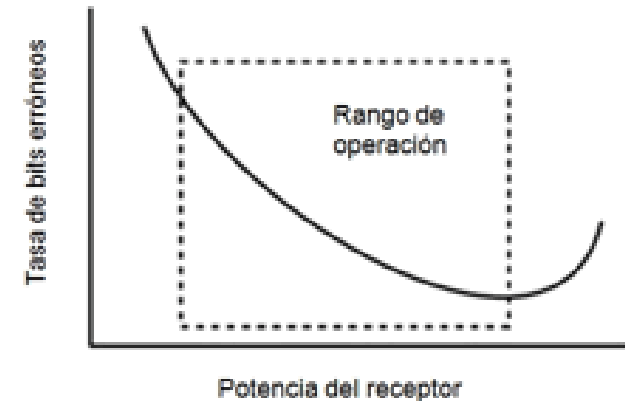
- Mejor uniformidad IL
- Mayor costo
- Recomendable para todos los splitters

1:8



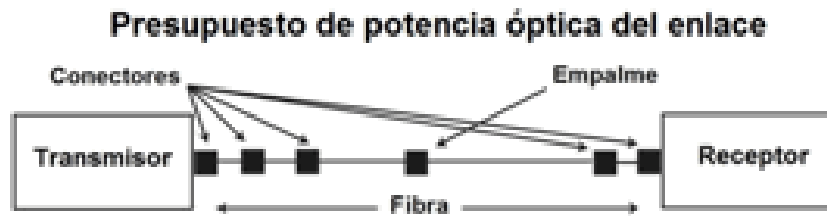
Medición de la calidad de transmisión de datos

La capacidad de cualquier sistema de fibra óptica depende básicamente de la potencia óptica en el receptor. Esta se refleja en la tasa de bits erróneos (BER) del enlace de datos como una función de la potencia óptica en el receptor. La potencia del receptor depende de dos factores básicos: cuánta potencia lanza el transmisor en la fibra y cuánta potencia se pierde por atenuación en la red de cables de fibra óptica que conecta el transmisor con el receptor.



Presupuesto de potencia óptica del enlace

El presupuesto de potencia óptica es la cantidad de pérdida que soporta un enlace para asegurar su funcionamiento correcto. Este se determina por dos factores la sensibilidad del receptor y la potencia de salida del transmisor.



Características técnicas y Loss Budget PON

Tecnology	Data Rate(s) and reach	Split ratio	Standard	Power Budget	Fiber type(s)
GPON Gigabit capable Passive Optical Network	2488 or 1244 Gbps downstream 2488 or 1244 Gbps o 622Mbps o 155 mbps upstream	32/64	ITU G984.2	Clase A: 5 a 20 dB Clase B: 10 a 25 dB Clase B+: 13 a 28 dB Clase C: 15 a 30 dB Clase C+: 17 a 32 dB	Singlemode ITU G652

OLT:

TIPO -----> Pot. Media Mín.

A -----> - 4

B+ -----> +1

C +-----> +5

ONT:

TIPO -----> Sens. Mínima del Recep.

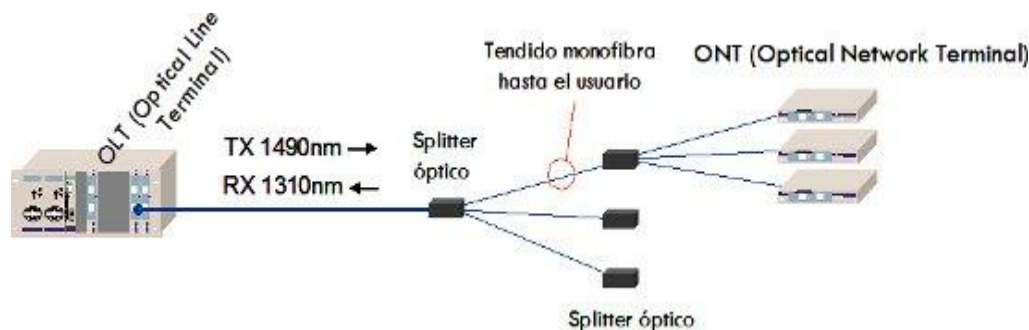
A -----> -24

B+ -----> -27

C +-----> -27

Presupuesto de potencia para GPON

			Upstream Clase B+ (1310nm) 28dB (B)	Downstream Clase B+(1490nm) 28dB (B)
Cant	Componentes	dB perdida	dB total	dB total
4	Conectores SC	0.4	1.6	1.6
6	Fusiones	0.2	1.2	1.2
1	Splitter 1:64	18.07	18.07	18.07
Margen			3	3
Atenuación total			23.87	23.87
Atenuación por fibra			0.5	0.3
Alcance Máximo			8.26 km	13.7 km



* El cálculo de atenuación por fibra siempre hay que hacerlo con el valor de 1310nm porque es el que tiene mayor perdida.

Perdidas y Valores típicos

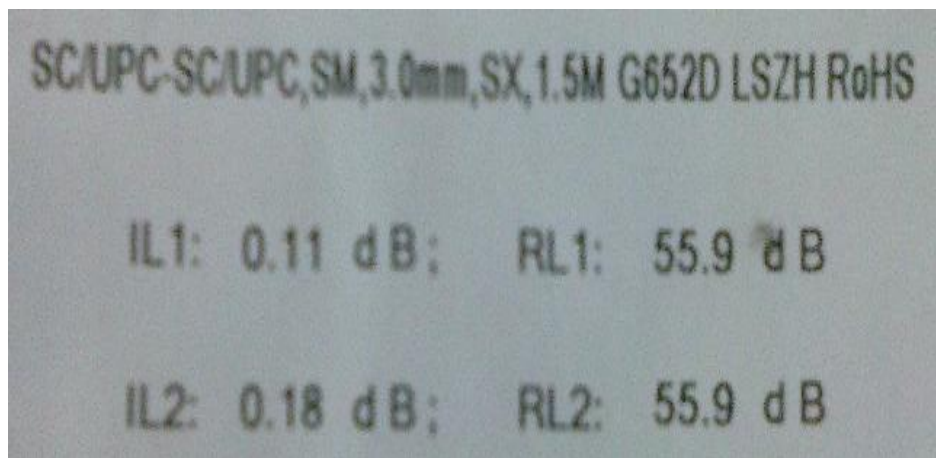
Pérdidas de Retorno o ORL (*Optical Return Loss*), se refieren a la cantidad total de potencia que se refleja a lo largo de la fibra hacia al Tx. Estas Reflexiones ocurren por anomalías internas en la fibra ópticas (empalmes, conexiones, intrínseco de material). Un ORL alta significa menos reflexión y es deseable.

(ORL= Pot. Incidente/Pot. Reflejada)

ORL Bajos:

- Interferencia multidireccional (Ruido Óptico)
- Imágenes fantasmas
- Limita la velocidad de la señal
- Aumento de la tasa de error BER

Pérdidas de Inserción o IL (*Insertion Loss*), se refieren a la cantidad de potencia que se pierde desde el Transmisor (Tx) al introducir la señal a través de la fibra óptica. Esta se mide en dB (*Decibelios*). Es un dato muy común para estimar las pérdidas de los conectores.



Reflectancia (funcionamiento del OTDR)

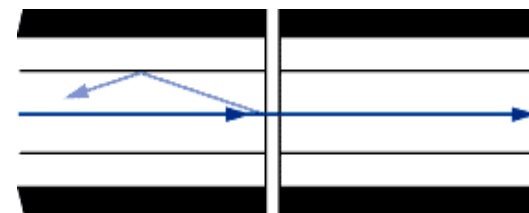
La reflexión de una sola interfaz o evento. Ejemplo:

Conectores, empalmes mecánicos, etc.

Reflectancia = Pot. Reflejada / Pot. Incidente.

El valor es en dB y dado en número negativo. Una medida de valor de reflectancia baja (número negativo alto) significa menos reflexión, lo que es mejor.

Un valor de reflectancia de -55db es mejor que -35 dB.



Tipo de conector	Reflexión típica (dB)
UPC	(-50 a -55)

Número negativo para reflectancia

ITU Rec.	ORL max. (dB) (para un enlace)
G. 983.1	32

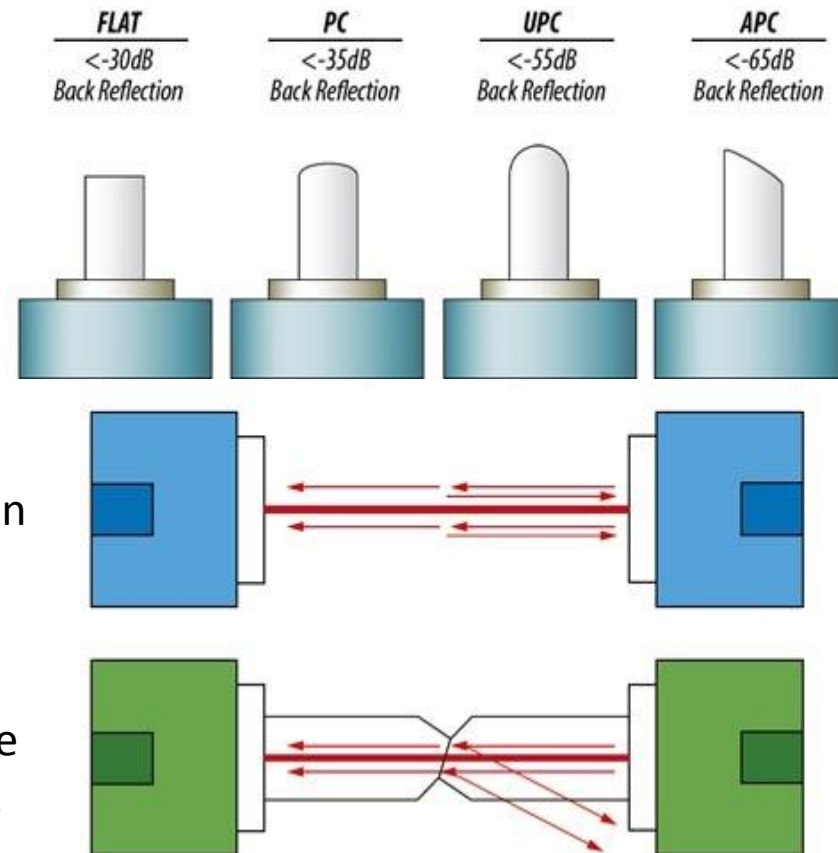
Número positivo para ORL de enlace

Tipo de Pulido de los conectores

Existen en el mercado **dos tipos básicos de pulidos en los conectores de fibra óptica**
PC (pulido plano) y **APC** (pulido angular)

El **pulido más común es el PC (plano)** y se utiliza con las fibras MM y SM. Debido al acoplamiento de dos superficies planas, sus propiedades le hacen poco crítico en términos de pérdida de retorno. Sus valores típicos varían de - 30 dB a -50 dB (UPC).

El **pulido APC (angular)** favorece el acoplamiento entre dos fibras en una superficie inclinada a 8 grados. Esto hace que las reflexiones de la transición de la luz no retornen al núcleo de la fibra. Este efecto sólo se da en las fibras SM, ya que las mismas poseen un núcleo lo suficientemente pequeño para que ese ángulo haga que el reflejo de la señal luminosa se realice hacia afuera de la fibra.



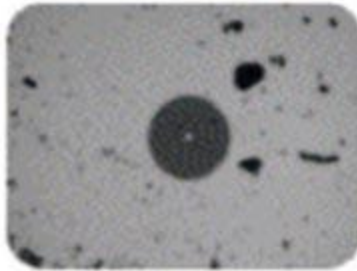
Correcto manejo de F.O.



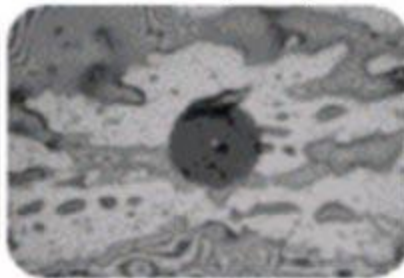
Limpio



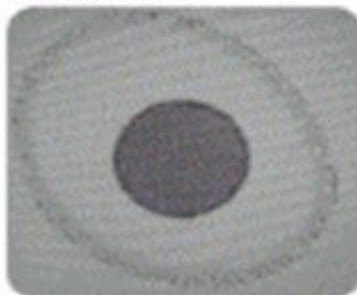
Polvo



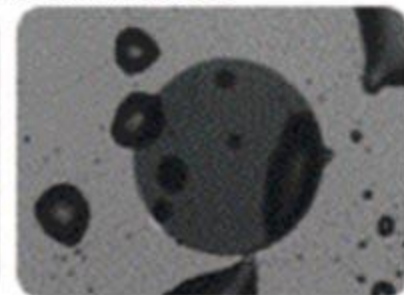
Contaminación por líquido



Residuo seco



Aceite de manos



Dos tipos de instrumentos sobre fibra óptica

A.- OLTS: Optical Loss Test Set OPM: Power Meter: Medidor de potencia óptica

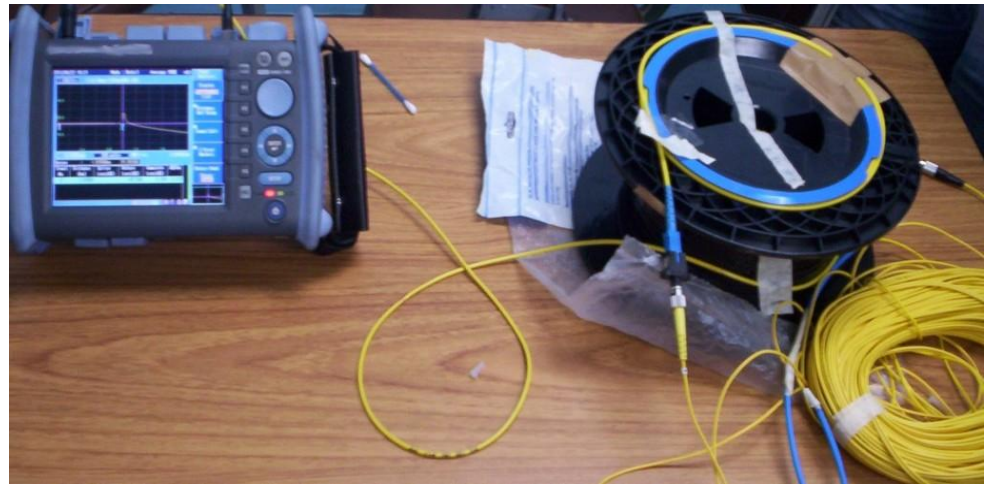
SLs: Stabilized Light Sources : Fuente de luz

B.- OTDR: Reflectómetro óptico en el dominio del tiempo.

Dos metodos complementarios para hacer mediciones

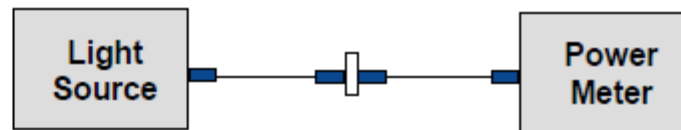
OLTS: Power meter y Fuente de luz: Mide la perdida del enlace

OTDR: muestra que clase de falla y donde se encuentra y ORL



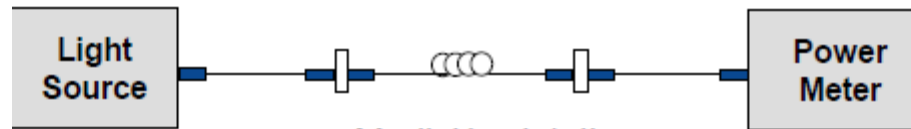
Medición del IL en una dirección Una fuente de luz y medidor de potencia

Primera referencia!



Medición de referencia

-6dBm
Ref Zero
0.00 dBr



Medición del IL

-1.5dB

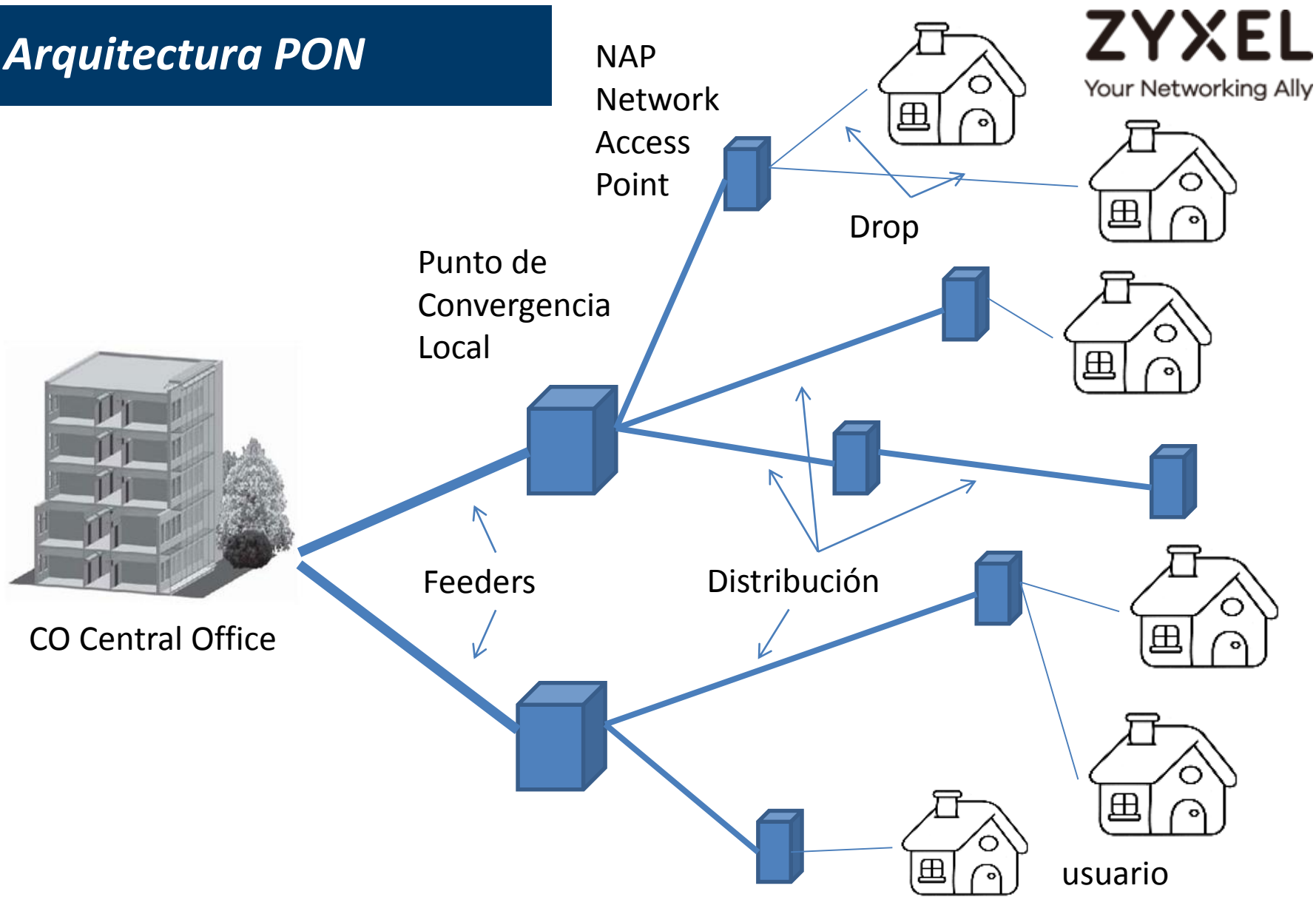
Hay varios métodos de referencia basado (TIA / IEC). El método anterior utiliza dos jumpers

Informe recomendable a solicitar

- Power meter: Marca y modelo del equipo
- Fuente estabilizada: Marca y modelo del equipo
- Valores de referencia
- Plano de ubicación
- Niveles de splitteo
- Lambda y unidad de medida

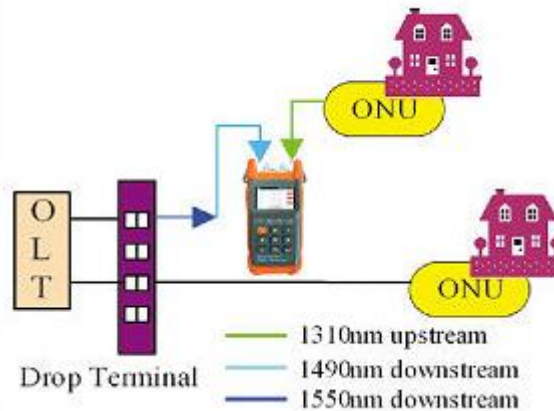
No.	OLT_name	ONT_name	Wavelength	Power	Unit	Date
1	OLT_IS_ETI	ONT_07_3/4	1310nm	-27.80	dBm	30/04/2016
2	OLT_IS_ETI	ONT_07_7/8	1310nm	-27.85	dBm	30/04/2016
3	OLT_IS_ETI	ONT_09_1/2	1310nm	-27.81	dBm	30/04/2016
4	OLT_IS_ETI	ONT_09_3/4	1310nm	-27.78	dBm	30/04/2016
5	OLT_IS_ETI	ONT_09_5/6	1310nm	-26.80	dBm	30/04/2016
6	OLT_IS_ETI	ONT_09_7/8	1310nm	-26.84	dBm	30/04/2016
7	OLT_IS_ETI	ONT_13_7/8	1310nm	-28.30	dBm	30/04/2016
8	OLT_IS_ETI	ONT_14_3/4	1310nm	-27.36	dBm	30/04/2016
9	OLT_IS_ETI	ONT_14_7/8	1310nm	-26.96	dBm	30/04/2016
10	OLT_IS_ETI	ONT_15_3/4	1310nm	-26.60	dBm	30/04/2016
11	OLT_IS_ETI	ONT_15_7/8	1310nm	-27.28	dBm	30/04/2016
12	OLT_IS_ETI	ONT_16_3/4	1310nm	-27.40	dBm	30/04/2016
13	OLT_IS_ETI	ONT_16_7/8	1310nm	-26.63	dBm	30/04/2016
14	OLT_IS_ETI	ONT_18_1/2	1310nm	-27.35	dBm	30/04/2016
15	OLT_IS_ETI	ONT_18_3/4	1310nm	-27.33	dBm	30/04/2016

Arquitectura PON

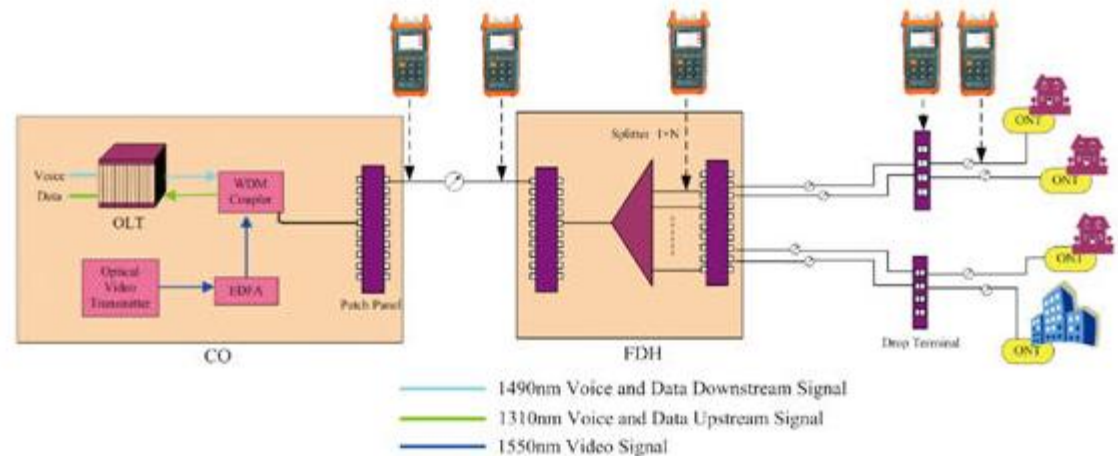


Mediciones sobre fibra óptica

MEDIDOR DE POTENCIA DE REDES PON MODELO TP40 YAMASAKI



2011-09-15 17:41		
OLT_name_XXXXXX	ONT_name_XXXXXX	
1310nm ONU	-20.00 dBm	FAIL
1490nm OLT	-13.00 dBm	WRNG
1550nm VIDEO	-8.00 dBm	PASS
Reference Meas&Save Save Option		



Mediciones sobre fibra óptica



Reflectómetro Óptico en el Dominio del Tiempo (OTDR)

Fundamento de un OTDR

- Se basa en una fuente de luz que emite un pulso que viaja a través de la fibra a medir. Cualquier defecto, impureza, conector y, en general, cualquier evento, produce una reflexión de luz que retorna al origen siendo analizada y representada.
- La traza del OTDR nos proporciona información sobre las características de un tendido de fibra óptica.
- Nos indica la longitud del tendido, así como las pérdidas debidas a la manipulación de la fibra en forma de empalmes, conectores, microcurvaturas, etc.
- Es un método adecuado para largos enlaces ya que para cortos enlaces existe una zona muerta en la que el equipo no puede medir.



Equipos PON

ZYXEL
Your Networking Ally

OLT2406



PMG1005-T10B



OLT2412



PMG5318-T10B



Muchas Gracias

Martin A. Moreton
Business Development Manager
South America
ZyXEL Communications Corp
www.zyxel.com
martin.moreton@zyxel.com.tw