

Cartel de referencia para pruebas de FTTx/PON



Pruebas de redes FTTx y PON: revisión de las mejores prácticas y técnicas

Cada hogar, centro educativo, empresa u otro tipo de cliente de un proveedor de servicios tiene requisitos diferentes en cuanto a las velocidades de subida y bajada de la banda ancha suministrada por fibra, desde la básica hasta la ultrarrápida.

Para ofrecer la velocidad adecuada al cliente adecuado, se están desplegando tanto redes PON de última generación como redes PON heredadas mediante la superposición de múltiples longitudes de onda nuevas sobre las fibras existentes, lo que supone un reto para los técnicos sobre el terreno.

Para cada ciclo de la vida útil de la red (despliegue, activación y resolución de problemas), las herramientas y técnicas adecuadas pueden variar. Este póster aborda las últimas tendencias en tecnologías y técnicas PON sobre cómo desplegar y mantener estas redes de fibra óptica específicas de la manera más eficiente posible.

Buenas prácticas

Inspección de conectores

Dado que los conectores defectuosos o sucios son la principal causa de fallos en la red, la inspección de los conectores de fibra óptica es el primer paso fundamental para garantizar que estén listos para el acoplamiento. Diseñado específicamente para la activación de servicios de banda ancha, el FIP-200 Connector Checker™ proporciona resultados de aprobado/suspensión visualmente claros y adaptados a la banda ancha en el terreno.

Clasificación de cinco barras (luces LED) para evaluar rápidamente la limpieza del conector.



El conector está en buen estado y se puede conectar.

Si lo desea, límpielo y vuelva a intentarlo.



El conector está sucio o dañado. Límpielo y vuelva a intentarlo.

Si no mejora, sustitúyalo.



Fibras de emisión y recepción

Una fibra de emisión/recepción, empaquetada en un práctico SPSB, es imprescindible para realizar mediciones con OTDR e IOLM. Al eliminar las zonas muertas del conector A y proporcionar una longitud adicional de fibra para el conector B, permite a los técnicos determinar con precisión la pérdida del enlace y el ORL del enlace, así como caracterizar completamente los conectores A y B.

Aunque la longitud variará al utilizar un OTDR clásico (ancho de pulso utilizado, etc.), solo se requiere un mínimo de 15 m al utilizar IOLM para cualquier tipo de red (P2P, PTMP) gracias a la tecnología Link-Aware™.

La fibra de emisión/recepción se encuentra entre el equipo (OTDR y/o IOLM) y el FUT



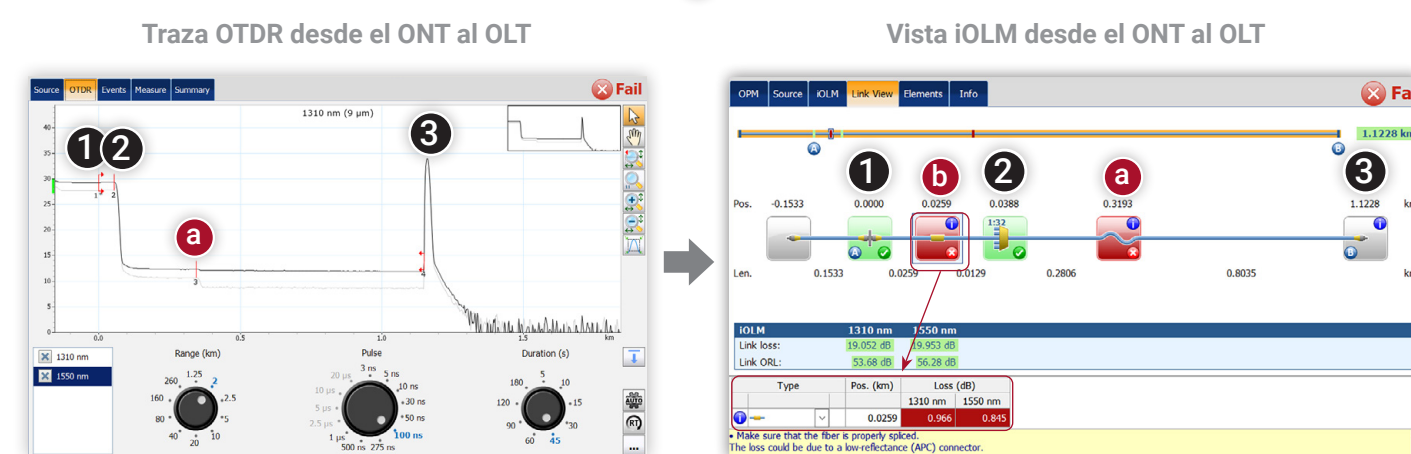
Construir

¿Por qué realizar pruebas?

Según la norma ITU-T G.650.3, cualquier nueva instalación o actualización de una red de fibra óptica debe cumplir los requisitos de prueba para garantizar que los elementos se ajustan a las especificaciones y que el servicio se prestará sin errores. La prueba de toda la red de fibra óptica proporciona una sólida base de datos de la red con fines tanto de documentación como de mantenimiento.

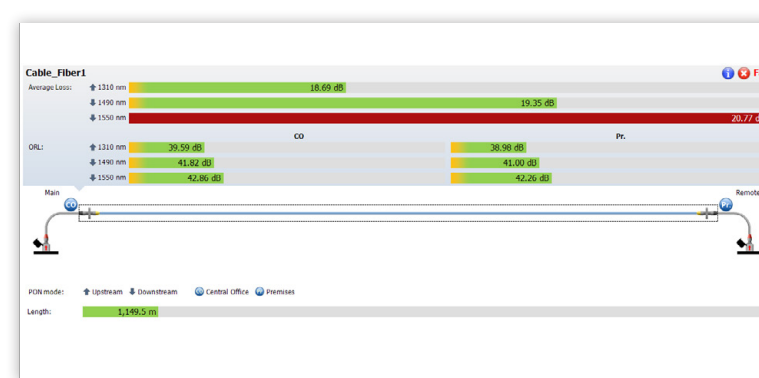
¿Qué utilizar?

OTDR y/o IOLM a 1310 y 1550 nm para localizar y caracterizar cada elemento de la red. Una medición de doble longitud de onda es fundamental para detectar y localizar macrocurvas (a), y un motor inteligente de adquisición multipulso es clave para no pasar por alto ningún fallo (b).



OLS con OPM u OLTS para validar que la pérdida de inserción se encuentra dentro de los parámetros de diseño de la red.

Vista FTTx de una medición OLTS bidireccional automatizada



¿Qué hay que buscar?

Visibilidad completa de la red:

- IL total, distancia
- Mapeo de eventos: empalmes, conectores, divisores

Eventos de fallo que hay que solucionar:

- Conexiones defectuosas
- Macrocurvas
- Empalmes defectuosos
- Pérdida desequilibrada en los ramales del divisor

Inspeccione siempre antes de conectar la fibra.



FIP-200 Connector Checker™

Ejemplo de una red PON de próxima generación que utiliza GPON, vídeo RF y superposición XGS-PON.

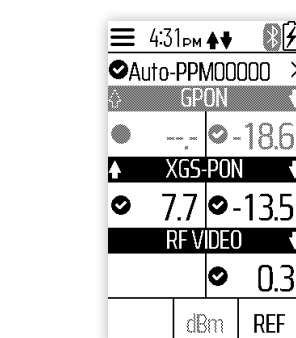
Activar

¿Por qué realizar pruebas?

Las pruebas durante la activación proporcionarán un certificado de nacimiento del enlace; un veredicto de aceptación final del servicio y una referencia para el mantenimiento futuro.

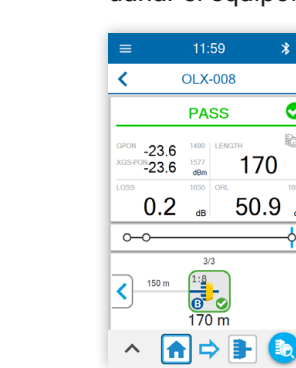
¿Qué utilizar?

Se debe insertar un PPM a través del enlace para permitir que el OLT y el ONT se comuniquen y evaluar al mismo tiempo los niveles de potencia óptica de la señal de bajada/subida. Método de medición de potencia recomendado cuando hay múltiples tecnologías PON en la misma ruta de fibra (p. ej., GPON+RF GPON+XGS-PON) con el fin de proporcionar potencia discreta por longitud de onda.



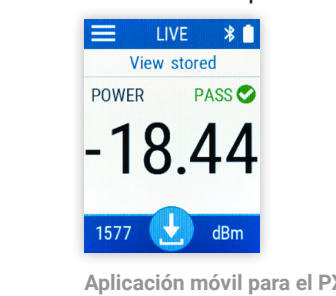
Pantalla integrada en el dispositivo

El software PON-aware™ permite identificar la tecnología sometida a prueba



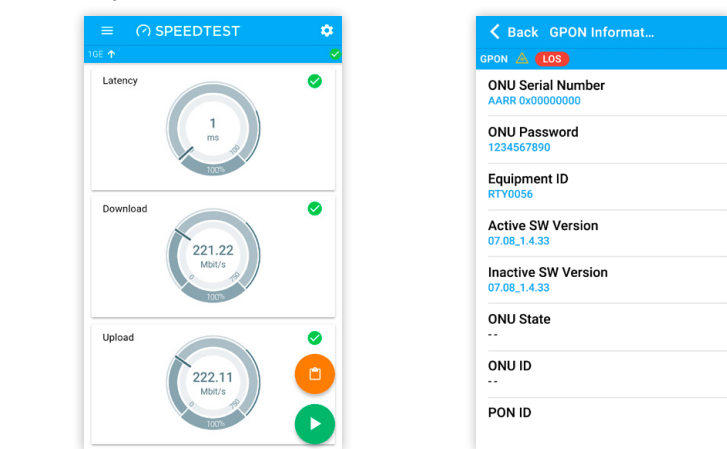
Optical Explorer (OX1) para validar el valor de potencia de bajada esperado e identificar las causas del fallo in situ. Mientras el servicio está activo, debe utilizarse una longitud de onda fuera de banda (1650 nm) en un puerto filtrado para no interferir con el OLT y evitar dañar el equipo.

Como alternativa, se puede utilizar un PPM para validar el nivel de potencia de salida esperado.



Aplicación móvil para el PX1

Un EX10 para comprobar la pérdida en la red óptica distribuida (ODN), que proporciona la diferencia de potencia óptica entre el transmisor (TX) del OLT y el receptor (RX) del ONT. Emule el ONT con un EX10 para obtener el estado operativo de GPON, el ID de la ONU, la potencia óptica de recepción del ONT, la dirección IP y la prueba de velocidad sobre GPON.



¿Qué hay que buscar?

- Mala conexión en el terminal de derivación o en el ONT
- Cable de derivación defectuoso
- ONT defectuoso

Solución de problemas

¿Por qué realizar pruebas?

Localizar las averías es la única forma de solucionar los problemas del enlace de manera rápida y eficiente y restablecer el servicio. Dado que esto se realiza en redes activas, es necesario adaptar las herramientas y técnicas de prueba.

¿Qué utilizar?

Se debe insertar un PPM a través del enlace para permitir que el OLT y el ONT se comuniquen y comprobar si ambas señales de bajada y subida están activas. En el terminal de derivación, la medición de paso determinará si un problema de baja intensidad luminosa está causado por el lado de la derivación (fallo en la subida) o se encuentra entre el divisor y el terminal de derivación (fallo en la bajada).

OX1 para identificar rápidamente cualquier causa de fallo. Dado que el servicio está activo, debe utilizarse una longitud de onda fuera de banda (1650 nm) en un puerto filtrado para no perturbar el OLT y evitar dañar el equipo.

EX10 para obtener el ID PON de la red y validar si una fibra está conectada a la tarjeta OLT correcta y al puerto OLT de la tarjeta en la oficina central.

Como alternativa, utilice un OTDR PON en vivo o un IOLM para realizar una prueba de paso del divisor hasta la oficina central.



Puerto SM: fibra oscura | Puerto SM activo/OPM: fibra activa con PM en línea

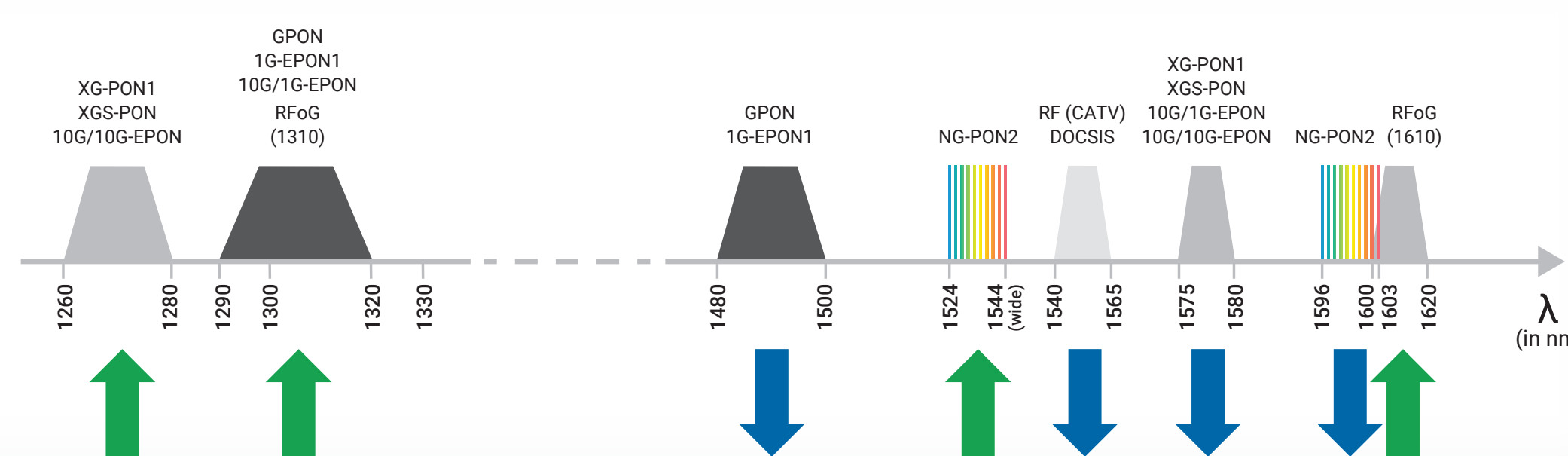
¿Qué hay que buscar?

- Macrocurvas
- Roturas de fibra
- Ramas del divisor defectuosas
- Mal acoplamiento de los conectores

Tendencias

Tecnologías PON disponibles

	Legadas y actuales			De próxima generación			
	GPON	1G-EPON1	XG-PON1	XGS-PON	10G/1G-EPON	10G/10G-EPON	NG-PON2
Velocidad PON (descarga/carga)	2,5G/1,25G	1,25G/1,25G	10G/2,5G	10G/10G	10G/1,25G	10G/10G	10G/10G por λ
λ central de bajada (nm)	1490 ±10	1490 ±10	1577 +3/-2	1577 +3/-2	1578 +2/-3	1578 +2/-3	1596.34 - 1597.19 1598.04 - 1598.89
λ central de subida (nm)	1310 ±20	1310 ±50o 1310 ±20	1270 ±10	1270 ±10	1310 ±50o 1310 ±20	1270 ±10	1532,68 - 1533,47 1534,25 - 1535,04 (amplio)
Relación de división máxima	1:128	1:64	1:128	1:256	1:64	1:64	1:256



Acronimos

CATV	Televisión por cable	OLT	Terminal/terminación de línea óptica
CO	Oficina central	OLTS	Equipo de prueba de pérdidas ópticas
DOCSIS	Especificación de interfaz de servicio de datos por cable	ONT	Terminal/terminación de red óptica
EDFA	Amplificador de fibra dopada con erbio	OPM	Medidor de potencia óptica
EPON	Red óptica pasiva basada en Ethernet	ORL	Pérdida de retorno óptica
RFoG	Radiofrecuencia sobre fibra	OTDR	Reflectómetro óptico en el dominio del tiempo
FDH	Concentrador de distribución de fibra	P2P	Punto a punto
FIP	Sonda de inspección de fibra	PM	Medidor de potencia
FTTx	Fibra hasta el x, donde x = (H)ogar, (C)ordón, (E)dificio, (L)ocal, etc.	PPM	Medidor de potencia PON
FUT	Fibra en prueba	PON	Red óptica pasiva
GPON	Red óptica pasiva Gigabit	PON-aware™	Tecnología de detección automática de PON
IOLM	Mapeador óptico inteligente de enlaces	PTMP	Punto a multipunto
IPTV	Televisión por Protocolo de Internet	RFoG	Radiofrecuencia sobre fibra
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones	RF	Radiofrecuencia
λ	Longitud de onda	SM	Monomodo
MPC	Comprobador de micropotencia	SPSB	Bolsa supresora de pulsos suave
NG-PON2	Red óptica pasiva de próxima generación 2	VoIP	Protocolo de voz sobre Internet
ODN	Red de dominio óptico	WDM	Multiplexación por división de longitud de onda
OFM	Multímetro de fibra óptica	XG-PON	Red óptica pasiva con capacidad de 10 gigabits
OLS	Fuente de luz óptica	XGS-PON	Red óptica pasiva simétrica con capacidad de 10 gigabits

Cartel de referencia para pruebas de FTTx/PON



EXFO

400, Avenue Godin, Québec QC G1M 2K2
CANADA
T 1 418 683-0211
1 800 663-3936 (línea gratuita EE. UU. y Canadá)

©2026 EXFO Inc. 26/02 2026058V9