

# OLTS y OTDR: una estrategia de certificación completa

## OLTS y OTDR: una estrategia de certificación completa



La fibra es cada vez más ubicua en la mayoría de las instalaciones de redes a raíz de la necesidad de aplicaciones de mayor ancho de banda en centros de datos y sistemas de cableado de red troncal, así como despliegues de tecnologías emergentes de FTTX y 5G de baja latencia en redes de proveedores de servicios. Si bien el cobre sigue dominando los sistemas de cableado horizontal donde pocos dispositivos requieren más de 10 Gbps y muchos se alimentan a través de potencia sobre ethernet (PoE), el uso de sistemas de cableado de fibra está en aumento donde las velocidades alcanzan 40 y 100 Gbps y más o donde exista una necesidad de mayor distancia, inmunidad al ruido y seguridad. Según estudios recientes, se prevé que el mercado de fibra óptica global alcance los 6.900 millones de dólares para el año 2024, frente a los 4.300 millones de dólares en 2019.

En tanto los despliegues de fibra se hacen más comunes, los propietarios y técnicos de redes prestan más atención a los dos dispositivos fundamentales para la comprobación del cable de fibra óptica: el juego de comprobación de pérdida óptica (OLTS) y el reflectómetro óptico en el dominio del tiempo (OTDR).

- Un OLTS proporciona la medición de pérdida de inserción más precisa en un enlace usando una fuente de luz en un extremo y un medidor de potencia en el otro para medir exactamente cuánta luz sale en el extremo opuesto. Es necesario para la comprobación de fibra según las normas del sector. Las normas tanto de la TIA como de la ISO usan el término "Nivel 1" para describir las comprobaciones con OLTS.
- Un OTDR caracteriza la pérdida del enlace de empalmes y conectores individuales mediante la transmisión de pulsos de luz en una fibra y la medición de la cantidad de luz reflejada de cada pulso. Se recomienda para las comprobaciones de fibra conforme a las normas del sector, es fundamental para las aplicaciones monomodo de corto alcance emergentes y extremadamente valioso como parte de una estrategia completa de comprobación. La comprobación con un OTDR y un OLTS se denomina comprobación de "nivel 2" en las normas TIA y comprobación "ampliada" en las normas ISO.

Si bien las medidas que toman estos instrumentos parecen similares, cada uno de ellos desempeña funciones distintas e importantes. Este artículo explica cómo funcionan estos comprobadores, cuándo se deben usar y cómo se complementan entre sí en lo que respecta a garantizar el rendimiento de los enlaces de fibra óptica actuales y maximizar la satisfacción del cliente.



## Tabla de contenido

OLTS y OTDR: una estrategia de certificación completa

OLTS: necesario para comprobaciones precisas de pérdida de inserción

Fundamental para aplicaciones emergentes

OTDR: lo más importante es la traza

OTDR: el valor de la caracterización

OLTS y OTDR: una combinación perfecta

OLTS y OTDR: mucho mejor con documentación integrada

Apéndice: la limpieza e inspección ya se dan por sentado

Apéndice: en caso de que exista la necesidad de verlo en un mapa

## OLTS: necesario para comprobaciones precisas de pérdida de inserción

Un OLTS es un pilar fundamental para la comprobación del cableado de fibra óptica porque proporciona el método más preciso para determinar la pérdida total de un enlace y es un requisito de las normas del sector para garantizar que el enlace pueda cumplir los requisitos de pérdida para una aplicación en particular. La comprobación se realiza con una fuente de luz que produce una onda continua a una longitud de onda específica conectada a un extremo de la fibra. En el extremo opuesto del enlace de fibra se instala un medidor de potencia con un fotodetector. El detector mide la potencia óptica a las mismas longitudes de onda que la fuente luminosa. Estos dos dispositivos determinan la cantidad total de pérdida de luz.

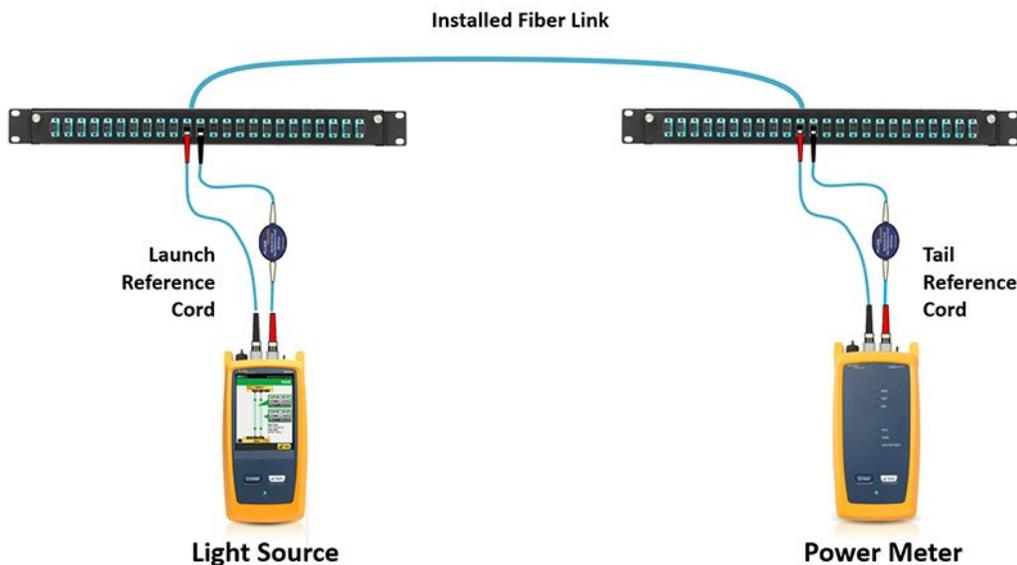


Figura 1: Las mediciones de un OLTS usan una fuente de luz en un extremo del enlace y un medidor de potencia en el otro. Los modelos como CertiFiber™ Pro maximizan la velocidad de comprobación mediante la comprobación simultánea de dos fibras (dúplex) usando una fuente de luz y un medidor de potencia en cada extremo. Juntos, determinan el total de pérdida de luz del enlace.

Las normas del sector especifican los límites de pérdida de inserción para aplicaciones de fibra específicas, que es una combinación del presupuesto de pérdida y la longitud. Según lo requerido tanto por la norma TIA 568-3.D como por la ISO/IEC 14763-3 para la comprobación de fibra óptica de nivel 1, la pérdida medida con un OLTS se compara con los límites de pérdida de inserción para una aplicación particular para determinar si pasa. Tenga en cuenta que un medidor de potencia/fuente de luz (LSPM) también mide con precisión la pérdida según las normas del sector, pero no incluye algunas de las funciones clave que tienen los OLTS y que facilitan las comprobaciones, como las comprobaciones dúplex, las comprobaciones bidireccionales manos libres, la precarga de límites de pérdida, la medición de longitud y demás características avanzadas. La longitud es especialmente importante porque los límites de la aplicación son una combinación de un presupuesto de pérdida y una longitud máxima. Los modelos como CertiFiber Pro™ miden tanto la pérdida como la longitud, lo que proporciona un resultado de Pasa/Falla claro que garantiza que se admita la aplicación.

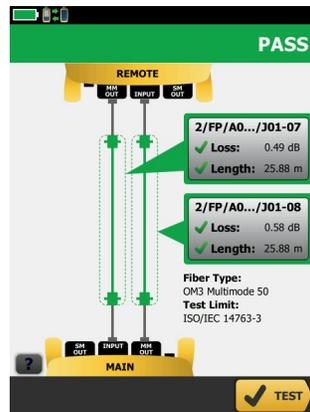


Figura 2: Los resultados obtenidos por un OLTS muestran la longitud de la fibra (en este ejemplo, dos fibras) y la pérdida de luz total, expresada en dB.

Para comprobaciones de fibra óptica multimodo que implican tanto modos de orden inferior (luz que se desplaza cerca del núcleo de la fibra) como modos de orden superior (luz que se aproxima más al revestimiento) que son inherentemente inestables, las normas indican el uso de una fuente de luz de flujo restringido (EF). Una fuente de luz que cumpla con el EF controla los modos de luz que entran al cable y proporciona los resultados de comprobaciones más exactos, precisos y repetibles.

Las normas también recomiendan usar el método de referencia de un puente al realizar comprobaciones con un OLTS, ya que incluye la pérdida de las conexiones en ambos extremos del enlace, lo que simula cómo se usará todo el cableado. El método de un puente hace una referencia del cable de lanzamiento que cumple con el EF desde donde se conecta a la fuente de luz hasta donde se conecta al medidor de potencia, mientras que un método de dos puentes hace una referencia de la conexión entre los dos puentes e incluye solo la conexión de un extremo en la medición de pérdida, por lo que proporciona solamente una representación parcial de la pérdida total. El método de tres puentes hace una referencia de dos conectores y, por lo tanto, excluye la pérdida de ambas conexiones finales en comprobación. Algunas situaciones, como la comprobación de enlaces con conectores no compatibles con el equipo de comprobación, requerirán una referencia de dos o tres puentes. Puede leer más sobre los métodos de configuración de referencias en nuestro documento técnico [Desmitificación de los métodos de comprobación de fibra](#).

## Fundamental para aplicaciones emergentes

A diferencia del OLTS, que mide la cantidad de luz que sale del extremo más lejano, el OTDR mide la cantidad de luz reflejada a la fuente. Al calcular la diferencia entre la cantidad de reflexión en los extremos cercano y lejano, el OTDR puede inferir la cantidad de pérdida en la fibra. Los OTDR usan diodos láser pulsados para transmitir una serie de pulsos luminosos de alta potencia en la fibra. A medida que el pulso se desplaza por la fibra, la mayor parte de la luz viaja en esa dirección. Los detectores luminosos de ganancia elevada miden la luz reflejada de cada pulso. El OTDR usa estas mediciones para detectar eventos en la fibra que reducen o reflejan la potencia del pulso de la fuente. Una pequeña fracción de la luz se dispersa en otra dirección, debido a la estructura normal de la fibra y a pequeños defectos del cristal. El fenómeno de luz dispersa por impurezas en la fibra se llama “retrodispersión”.

Cuando el pulso luminoso se encuentra con conexiones, roturas, fisuras, empalmes, dobleces o el final de la fibra, refleja la luz debido al cambio del índice de refracción. Estas reflexiones se denominan “reflexiones de Fresnel”. La cantidad de luz reflejada, sin incluir la retrodispersión propia de la fibra, relativa al pulso de la fuente se denomina “reflectancia”. Este valor se expresa en unidades de dB y suele ser un valor negativo para óptica pasiva, donde los valores cercanos a 0 representan reflectancias mayores, conexiones de peor calidad y pérdidas mayores. Esta medición es la misma que la pérdida de retorno, que se expresa como un valor positivo para indicar cuánta señal se perdió comparando la potencia de entrada con la potencia de salida frente a la reflectancia que compara la potencia de salida con la cantidad de luz reflejada. Tanto para la reflectancia como para la pérdida de retorno, el valor más alejado de cero es el mejor resultado.

¿Por qué preocuparse por la reflectancia además de la pérdida de inserción? La reflectancia se ha vuelto cada vez más importante para aplicaciones monomodo de corto alcance emergentes, como 100GBASE-DR, 200GBASE-DR4 y 400GBASE-DR4. Si bien las aplicaciones de fibra monomodo históricamente han tenido mayores presupuestos de pérdida que las de fibra multimodo —6,3 dB para 100 Gig sobre monomodo (100GBASE-LR4) frente a 1,9 dB para 100 Gig sobre multimodo (100GBASE-SR4)—, ya no es así con las nuevas aplicaciones monomodo de corto alcance. Estas nuevas aplicaciones no solo requieren más conocimiento en torno a los requisitos de pérdida de inserción reducidos, sino que los límites ahora también dependen de la reflectancia.

Mientras que los transceptores multimodo son extremadamente tolerantes a la reflexión, los transceptores monomodo no lo son. De hecho, con láseres monomodo de alta potencia, demasiada reflexión puede destruir el transceptor. Para las nuevas aplicaciones monomodo de corto alcance, el IEEE especifica los límites de pérdida de inserción basados en la cantidad y la reflectancia de las conexiones. Como se muestra a continuación en la Figura 3, en una aplicación 100GBASE-DR4 con cuatro conectores que tienen una reflectancia entre -45 y -55 dB, la pérdida de inserción es de 3,0 dB (resaltada en rojo en la tabla). Pero al sumar cuatro conectores con reflectancia entre -35 y -45 dB, la pérdida de inserción disminuye hasta 2,7 dB (resaltada en amarillo en la tabla). Tenga en cuenta que, aunque un OLTS especializado puede medir la reflectancia, la mayoría mide la pérdida de retorno, que es un número positivo. Los OTDR miden la reflectancia, que es un número negativo y el valor especificado por las normas del IEEE.

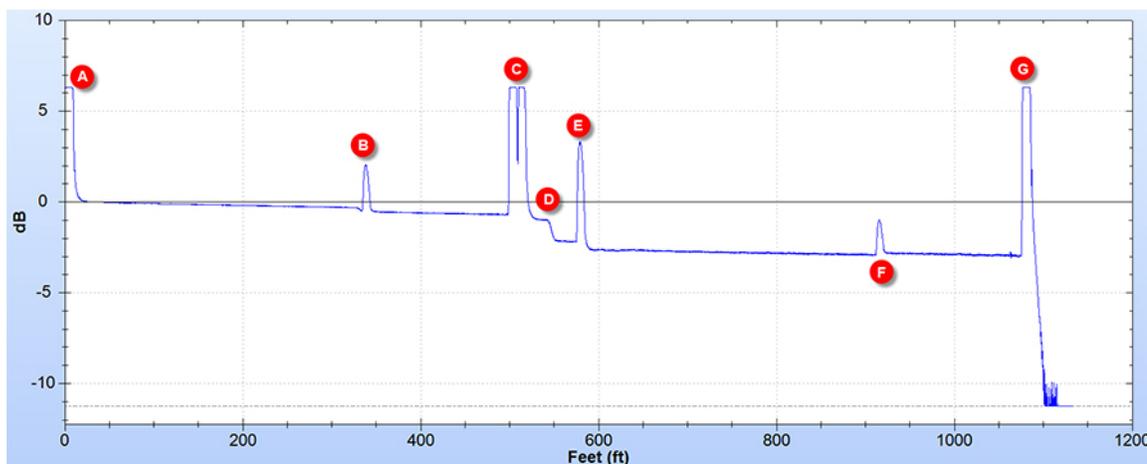
100GBASE-DR Maximum channel insertion loss (dB)		Number of connections where the reflectance is between -45 and -55 dB								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Number of connections where the reflectance is between -35 and -45 dB	0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	1	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	2	3.0	3.0	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
	3	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8
	4	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	—	—	—
	5	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.6	—	—	—
	6	2.6	2.6	—	—	—	—	—	—	—

Figura 3: Para las aplicaciones monomodo de corto alcance emergentes, las normas del IEEE especifican la pérdida de inserción basada en la cantidad y la reflectancia de las conexiones

## OTDR: lo más importante es la traza

Los OTDR muestran los resultados de traza usando una representación gráfica de la luz reflejada y retrodispersada frente a la distancia de la fibra, lo que en esencia caracteriza cualquier evento reflexivo y no reflexivo en un enlace de fibra. Las trazas de OTDR tienen varias características comunes. La mayoría de ellas empiezan con un pulso de entrada inicial, resultado de una reflexión que tiene lugar en la conexión con el OTDR. Siguiendo este pulso, la traza del OTDR es una curva descendente que puede verse interrumpida por movimientos graduales. Este descenso gradual se debe a pérdida de inserción o atenuación de la retrodispersión generada a medida que la luz se desplaza por la fibra. La curva descendente se ve interrumpida por movimientos bruscos que representan una desviación de la traza hacia arriba o hacia abajo. Estos movimientos, o picos, suelen ser el resultado de conectores, empalmes o roturas. El final de la fibra puede identificarse con un gran pico tras el cual el trazado vuelve a caer por debajo del eje Y. Para terminar, los pulsos de salida en el extremo de la traza del OTDR proceden de una reflexión que tiene lugar en la salida de la terminación de la fibra, a la que se hace referencia como evento "fantasma" que, técnicamente, son eventos inexistentes.

Como se muestra en el ejemplo de traza en la Figura 4, el eje Y representa el nivel de potencia y el eje X muestra la distancia. Al leer el gráfico de izquierda a derecha, los valores de retrodispersión disminuyen porque la pérdida crece a medida que la distancia aumenta. Interpretar las trazas del OTDR puede parecer intimidante para los usuarios principiantes, pero no tiene por qué serlo. Algunos OTDR avanzados interpretan automáticamente la traza y proporcionan un mapa gráfico detallado de eventos (consulte la barra lateral).



*Figura 4: Traza OTDR típica, que muestra la longitud, un declive gradual de la intensidad de la luz y eventos (A) conector OTDR, note que la gran reflectancia hace imposible caracterizar la pérdida en el primer conector. En este caso, se usa una fibra de lanzamiento de aproximadamente 300 ft. Esto permite que el OTDR caracterice el primer conector del enlace en comprobación (B). (C) muestra dos conectores que están demasiado cerca del OTDR para caracterizar correctamente la pérdida en cada uno. (D) es un evento de pérdida sin reflectancia, probablemente un empalme o un conector APC defectuoso. (E) muestra un conector UPC típico con reflectancia y pérdida. (F) muestra un conector con reflectancia donde la señal después del conector es más fuerte que antes, a menudo denominado "gainer" (ganancia). Esto es indicativo de conectar tipos de fibra con diferentes propiedades de retrodispersión. (G) es el extremo de la fibra. Tenga en cuenta que la reflexión fuerte hace imposible determinar la presencia de un conector y su rendimiento.*

Al usar un OTDR, las comprobaciones se realizan bidireccionalmente, ya que la pérdida de conectores y empalmes específicos depende de la dirección de la comprobación. Incluso si dos fibras conectadas son del mismo tipo (p. ej., OM3, OM4, etc.), las fibras pueden tener ligeras variaciones y coeficientes de retrodispersión distintos que pueden provocar que se refleje más luz después de una conexión que antes de una conexión. Si la comprobación con un OTDR se realiza en una sola dirección, esto puede dar lugar a un valor de pérdida menor de lo que es o incluso negativo (lo que se conoce como "gainer"). De igual modo, la comprobación en la otra dirección donde menos luz se refleja después de la conexión puede resultar en una medición de la pérdida mayor que la pérdida real. Por eso, las comprobaciones con OTDR se realizan bidireccionalmente y los resultados de pérdida se promedian para obtener un resultado más preciso. Al realizar comprobaciones bidireccionales, también es importante no desconectar las fibras de lanzamiento y recepción de las fibras que se están comprobando para mantener la misma alineación para ambas comprobaciones y garantizar la precisión. Por suerte, los comprobadores como el OptiFiber Pro facilitan la comprobación en ambas direcciones desde un extremo mediante el uso de un bucle en el extremo más lejano de un enlace dúplex y promedian automáticamente las dos lecturas para proporcionar una medición final de pérdida.

## OTDR: el valor de la caracterización

Con frecuencia, el OTDR se considera una herramienta de resolución de problemas y, en efecto, resulta útil para localizar eventos que causan problemas de rendimiento una vez que el cableado está en funcionamiento. Sin embargo, caracterizar todo el enlace a través de una traza con un OTDR durante las comprobaciones iniciales ofrece varias ventajas tanto para el técnico como para el cliente, y puede ayudar a reducir el riesgo de usar solo un OLTS.

Si bien los OLTS calculan la pérdida total de todo el enlace de forma más precisa y repetible, como lo requieren las normas del sector, y un PASA o FALLA indica si el enlace se encuentra dentro de la pérdida de inserción máxima para una aplicación determinada, las pérdidas específicas son completamente invisibles para un OLTS. Esto significa que una buena conexión puede ocultar una mala. ¿Por qué esto es importante?

Un enlace de fibra puede contener varios conectores o empalmes y, a menudo, las terminaciones y los empalmes están a cargo de distintos técnicos, algunos de los cuales pueden estar más cualificados que otros. También pueden producirse otras perturbaciones, como terminaciones de fibra sucias o macrocurvaturas y microcurvaturas en el enlace como resultado de una mano de obra deficiente u otros factores de instalación. Caracterizar la fibra con un OTDR hace posible identificar la ubicación de cualquier falla y verificar que la calidad de la instalación cumpla las especificaciones de diseño para aplicaciones actuales y futuras, y garantiza que no haya eventos de pérdida no planificados debido a una mala gestión de cableado o errores en la instalación. Permite al técnico ver el rendimiento de los puntos de conexión específicos y su ubicación dentro del enlace para identificar con facilidad cualquier punto de conexión cuestionable que deba ser abordado debido a brechas de aire, mala alineación del núcleo de la fibra, falta de limpieza u otros problemas que puedan ocurrir durante la instalación. También es posible que un enlace pase una comprobación de pérdida, pero que no transporte el tráfico de redes debido a cuestiones de reflectancia, y solo el OTDR detectará el problema. Si desea más información, visite: [Monomodo de corto alcance pone la reflectancia en el radar](#).

Por ejemplo, un requisito muy común es que la pérdida asociada a un empalme no supere los 0,3 dB y que la pérdida asociada a un conector no exceda la especificación del fabricante (por lo general, entre 0,2 dB y 0,5 dB). Con los estrictos requisitos de pérdida de inserción actuales que tienen menos margen de error, identificar la ubicación y la pérdida de eventos específicos en un enlace de fibra resulta más importante que nunca, en especial si se tiene en cuenta que la pérdida total puede aumentar con el tiempo debido a una mala gestión de cableado, degradación de empalmes, terminaciones de fibra sucias e, incluso, pérdida de potencia debido a la antigüedad del transmisor.

La caracterización del enlace de fibra con un OTDR también confirma exactamente cuántas conexiones existen en un enlace, que es información que no se puede adquirir con un OLTS. Esto resulta valioso para identificar cuando un enlace contiene demasiados puntos de conexión debido a una conexión cruzada o a enlaces conectados juntos, lo que puede provocar que el enlace de extremo a extremo exceda los límites de pérdida para una aplicación determinada.

## OLTS y OTDR: una combinación perfecta

En cuanto a la comprobación de fibra, alguno se preguntará: "si se usa un OTDR ¿sigue siendo necesario el OLTS?". La respuesta es sí. **Las normas del sector exigen el uso de un OLTS para garantizar el cumplimiento de las aplicaciones, ya que mide con precisión la pérdida total de inserción de la fibra.** El uso de un OTDR no sustituye al OLTS porque la medida de pérdida total de inserción lograda con un OTDR es un cálculo inferido que no representa

necesariamente la pérdida total que se produce en un enlace una vez que está en funcionamiento. Especialmente en el caso de fibras multimodo, donde las normas especifican condiciones de lanzamiento controladas con precisión, las comprobaciones con OTDR no son tan precisas o repetibles como las de un OLTS.

Al realizar comprobaciones o poner en servicio una gran cantidad de enlaces, la diferencia de velocidad entre un OLTS y un OTDR se convierte en un problema importante. Un OLTS de alto rendimiento, como el CertiFiber Pro de Fluke Networks, puede medir un enlace dúplex a dos longitudes de onda en menos de tres segundos. Incluso un OTDR rápido, como el OptiFiber Pro de Fluke Networks, tardará al menos 12 segundos en caracterizar una fibra. Sin embargo, para obtener una medición precisa con un OTDR, la fibra debe comprobarse en sentido inverso. Esto resulta muy sencillo gracias a la capacidad SmartLoop™ de OptiFiber Pro, pero sigue necesitando 12 segundos adicionales más el tiempo de intercambiar las fibras de lanzamiento, es decir, un tiempo total de comprobación al menos diez veces mayor que con el uso de un OLTS.

Por el contrario, alguno se preguntará: “si se usa un OLTS y pasa el enlace de fibra, ¿es necesario usar un OTDR?”. La respuesta a esta pregunta no es tan sencilla. En primer lugar, es importante entender que se debe seguir la especificación de un proyecto determinado. Si la especificación requiere caracterización con un OTDR (comprobación de nivel 2 en las normas de la TIA y comprobación ampliada en las normas la ISO/IEC), entonces requiere un OTDR junto con comprobaciones de pérdida de inserción de un OLTS. Si no se especifica, la comprobación con OTDR no es necesaria técnicamente, pero tanto las normas del sector como los expertos la recomiendan debido al valor de caracterización y al cálculo de la reflectancia en aplicaciones monomodo de corto alcance emergentes. De hecho, debido a presupuestos de pérdida cada vez más ajustados y menos margen para el error, muchos propietarios y diseñadores de redes están estableciendo no solo presupuestos de pérdida global, sino también presupuestos de pérdida para conectores y empalmes individuales, que solo pueden verificarse con un OTDR.

Además, se recomienda realizar la caracterización con un OTDR antes de la comprobación de pérdida de inserción con un OLTS. La capacidad de medir la cantidad, ubicación y rendimiento de cada empalme y conector con un OTDR permite corregir los problemas durante el proceso de instalación y antes de la comprobación final de pérdida de inserción con un OLTS en lugar de después cuando la red está activa. Además, los resultados finales de la comprobación de pérdida de inserción con un OLTS son necesarios para la comprobación final de cumplimiento, por lo que, si la comprobación falla y existe la necesidad de resolver problemas con un OTDR, se tendrá que volver a realizar la comprobación con un OLTS. Independientemente de si se usan ambos comprobadores como se recomienda, la limpieza e inspección de las terminaciones de fibra son indispensables antes de realizar las comprobaciones (consulte la barra lateral).

## OLTS y OTDR: mucho mejor con documentación integrada

Los OLTS y OTDR no solo se complementan entre sí para una estrategia de comprobación completa, sino que también ayudan a proteger a los técnicos mediante la documentación completa. La combinación de una traza de eventos y una medición de pérdida total que demuestra cumplimiento en el momento de la instalación hace que sea muy difícil culpar al técnico si surgen problemas de rendimiento más adelante.

Además, contar con trazas documentadas para cada enlace proporciona a los técnicos y a los clientes un encuadre de referencia para la resolución de problemas con el fin de identificar con mayor facilidad qué sucedió y en dónde. Por ejemplo, al comparar la traza original adquirida durante la comprobación con la nueva traza, puede ser fácil ver si ocurrió un nuevo evento debido a una mala gestión de cables, o si un punto de conexión aumentó la pérdida con el tiempo debido a contaminación u otro problema posterior a la instalación.

En lo que respecta a seleccionar un OLTS y un OTDR, los técnicos deben seleccionar herramientas que sean fáciles de usar y capaces de ofrecer resultados e informes de comprobación en un formato fácil de entender. También es extremadamente beneficioso cuando los resultados de ambos se integran en un único informe de comprobación para un proyecto determinado mediante el uso de un servicio de gestión de comprobaciones y documentación, como un servicio basado en la nube que permite al técnico cargar resultados de ambos comprobadores. La integración de los resultados de OLTS y OTDR proporciona una documentación completa e integral que satisface a los clientes, protege a los técnicos y facilita la resolución de problemas una vez que el cableado está en funcionamiento.

En conclusión, no solo es importante entender las diferencias entre las comprobaciones de un OLTS y un OTDR y las ventajas que ambos ofrecen, sino que también es importante reconocer que, aunque tienen distintos fines, juntos se complementan en lugar de ser mutuamente excluyentes en el proceso de comprobación de fibra. Y cuando un OLTS y un OTDR están diseñados para funcionar en conjunto con resultados documentados e integrados, las ventajas mejoran enormemente.

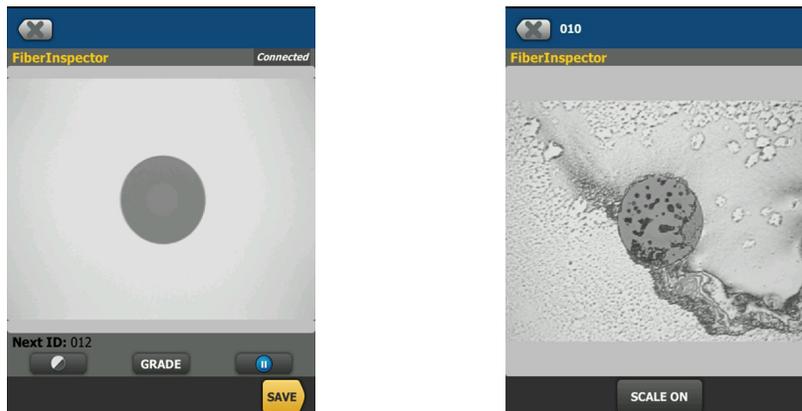
## Apéndice: la limpieza e inspección ya se dan por sentado

Independientemente de si usa un OLTS para comprobaciones de nivel 1, o un OLTS y un OTDR para comprobaciones de nivel 1 o ampliadas, la limpieza y la inspección deben formar parte del proceso. Las conexiones contaminadas siguen siendo la causa principal de los problemas relacionados con la fibra y los fallos de comprobación. Una sola partícula en el núcleo de una fibra puede causar pérdidas y reflexiones. Mientras que un OTDR puede exponer conexiones

sucias, limpiar e inspeccionar las terminaciones antes de la instalación puede reducir el tiempo de comprobación y las imprecisiones.

Todas las terminaciones, incluso los conectores nuevos y las clavijas y los latiguillos terminados en fábrica, deben inspeccionarse para comprobar la limpieza antes de acoplarse. Eso incluye ambos extremos de los cables de referencia de comprobación, los puentes de fibra y los cables de enlace troncal preterminados. Incluso los adaptadores intercambiables que se usan en el equipo de comprobación deben inspeccionarse y limpiarse regularmente, ya que también pueden acumular residuos. Recientemente, algunos fabricantes han tenido éxito en la mejora de la limpieza de nuevos conectores terminados en fábrica, pero se recomienda que se inspeccionen y limpien según sea necesario, incluso si son nuevos. Recuerde que incluso una cubierta de polvo diseñada para proteger la terminación de la fibra puede ser una fuente importante de contaminación.

Tras la inspección y si es necesaria una limpieza, es importante usar una herramienta de limpieza de fibra óptica especialmente diseñada, como los limpiadores QuickClean™ de Fluke Networks. Para una contaminación más persistente, como los aceites, se debe usar un solvente especialmente formulado para la limpieza de terminaciones, como el lápiz disolvente para fibra óptica de Fluke Networks. Aunque se usó alcohol isopropílico (IPA) durante muchos años para limpiar las terminaciones de la fibra, los solventes especializados tienen una tensión superficial menor que los hace mucho más efectivos en envolver residuos para eliminar y disolver los contaminantes. IPA también puede dejar un “halo” al secarse y provocar no solamente un efecto de atenuación, sino que puede ser muy difícil de eliminar. Ningún solvente debe permanecer en la terminación después de limpiar.

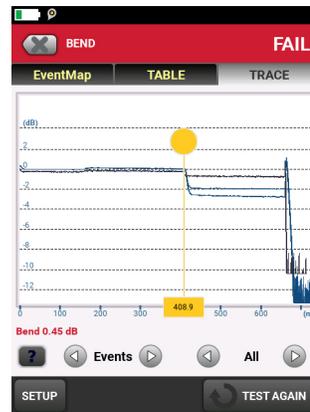
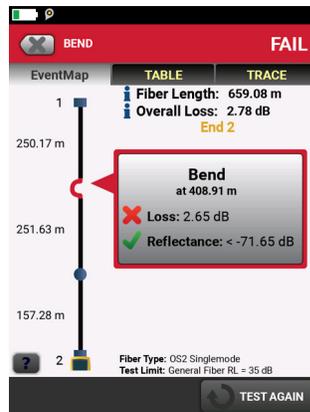


Los solventes especializados (izquierda) son más efectivos para limpiar terminaciones que IPA que pueda dejar residuos (derecha).

## Apéndice: en caso de que exista la necesidad de verlo en un mapa

Al observar la traza de un OTDR que muestra gráficamente la caracterización de un enlace de fibra, los usuarios expertos de OTDR reconocerán los eventos reflexivos para los cables de lanzamiento, los conectores, los empalmes mecánicos, los empalmes de fusión, las fibras que no coinciden y el extremo del enlace. Probablemente también sepan que las pequeñas señales luminosas que ven después del final del enlace son fantasmas, no son eventos reales de que preocuparse. Sin embargo, no todo el mundo es experto en análisis de trazas o quizás un técnico simplemente está fuera de la práctica.

Algunos OTDR avanzados cuentan con una lógica avanzada que interpreta automáticamente la traza y proporciona un mapa gráfico detallado de eventos que indica la ubicación de los conectores, los empalmes y las anomalías. El mapa de eventos es ideal para aquellos que pueden no ser expertos en la lectura de trazas, y también puede ser una valiosa herramienta de formación para ayudar a los técnicos a mejorar sus habilidades de interpretación de trazas. Por ejemplo, si alguien no está seguro de qué tipo de evento está viendo en la traza, puede alternar entre la traza y el mapa de eventos para ayudar a comprobar sus habilidades y verificar exactamente lo que están viendo.



Los dobleces se caracterizan por una falta de reflectancia con una mayor pérdida a longitudes de onda más largas, como se muestra en la traza de la derecha. Los OTDR avanzados reconocen eventos como estos y los presentan de forma fácil de interpretar (izquierda).

## Acerca de Fluke Networks

Fluke Networks es el líder mundial en herramientas de certificación, resolución de problemas e instalación para profesionales que instalan y ofrecen mantenimiento de infraestructura de cableado de redes importantes. Desde la instalación de los centro de datos más avanzados hasta la restauración del servicio en las peores condiciones climatológicas, nuestra combinación de confiabilidad legendaria y el rendimiento sin comparación garantiza que los trabajos se realizarán de forma eficiente. Entre los productos más representativos de la empresa se encuentra el innovador LinkWare™ Live, la solución de certificación de cableado conectada a la nube líder en el mundo, con más de catorce millones de resultados cargados hasta la fecha.

1-800-283-5853 (US & Canada)

1-425-446-5500 (Internacional)

<http://www.flukenetworks.com>

Descriptions, information, and viability of the information contained in this document are subject to change without notice.

Revised: 21 de abril de 2022 7:45 AM

Literature ID: 7003454

© Fluke Networks 2018