

*A pesar de la práctica recomendada del sector de inspeccionar y limpiar las terminaciones de fibra óptica, las conexiones contaminadas siguen siendo la principal causa de problemas relacionados con la fibra y de comprobaciones fallidas en centros de datos, campus y otros entornos empresariales o de redes de telecomunicaciones.*



## LIMPIEZA E INSPECCIÓN DE FIBRA

Conforme el sector evoluciona a velocidades de datos más altas, presupuestos de pérdidas más estrictos y nuevos conectores multifibra, una actitud proactiva para la inspección y limpieza de los extremos de la fibra es más importante que nunca para garantizar la disponibilidad y el rendimiento de la red y la fiabilidad del equipamiento.

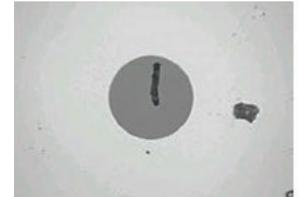
Siempre se debería inspeccionar el extremo de cada conector antes de conectarlo a un componente o equipo, tanto si están pulidos en campo como en fábrica e incluso cuando los usuarios piensen que han limpiado correctamente la fibra. Este documento hace un recorrido por las herramientas y técnicas para la inspección y limpieza de extremos de fibra.

## Una fibra limpia representa un buen rendimiento

Toda instalación de fibra se basa en unas prácticas adecuadas de limpieza de los extremos por una buena razón. El rendimiento de la red está delimitado por el del eslabón más débil, y el eslabón más débil es cualquier punto donde el extremo de fibra quede al descubierto, ya sea un panel de conexión, un puerto del equipo o los extremos de un latiguillo o puente.

Independientemente del tipo de fibra, aplicación, o velocidad de datos, la transmisión de luz requiere un camino claro a lo largo del enlace, incluyendo el paso a través de cualquier conexión pasiva o empalme que se encuentre en el recorrido. Una sola partícula en el núcleo de una fibra puede causar pérdidas y reflexiones, dando lugar a una elevada tasa de errores y a una degradación del rendimiento de la red. La contaminación en un extremo de fibra, como se muestra en la Figura 1, también puede afectar negativamente a la interfaz de equipos ópticos caros y, en algunos casos, incluso hacer el equipo deje de funcionar.

Estando las redes de fibra en el corazón del activo más importante de una empresa, el centro de datos, y ante la necesidad de satisfacer la demanda de los consumidores de acceso a la información de alta velocidad desde cualquier lugar y en cualquier momento, las paradas de la red y el bajo rendimiento simplemente ya no son una opción. Las aplicaciones de red cada vez necesitan más ancho de banda y las velocidades de transmisión siguen aumentando, desde 1 y 10 gigabits por segundo (Gbps) hasta 40 y 100 Gbps. Como consecuencia, los presupuestos de pérdida están más ajustados que nunca. La suciedad, el polvo y demás elementos contaminantes son los grandes enemigos de la transmisión de datos de alta velocidad a través de las redes de fibra. Por lo tanto, es fundamental mantener todas las conexiones de fibra óptica libres de elementos contaminantes para evitar problemas de rendimiento en las aplicaciones.



*Figura 1: Las terminaciones de fibra sucias como la que se muestra aquí pueden degradar el rendimiento de la red o dañar los equipos*

Dado que la suciedad es la principal causa de fallos en la fibra, vale la pena dedicar unos pocos segundos de más para inspeccionar y, si es necesario, limpiar adecuadamente el extremo de cada conector. A largo plazo, supondrá un ahorro de tiempo y dinero.

Aunque se sabe que tocar accidentalmente una fibra o trabajar en ambientes de construcción sucios y polvorientos son causas conocidas de contaminación, hay muchas otras maneras incorrectas de manipular la fibra que pueden ser causas no tan obvias de contaminación. Frotar el extremo en una prenda que puede contener aceites corporales, pelusa u otras sustancias puede provocar la contaminación. De hecho, cada vez que un extremo queda expuesto a su entorno, corre el riesgo de contaminarse, aunque se haya limpiado recientemente. El polvo suspendido en el aire puede acumularse fácilmente en un extremo de fibra, sobre todo si hay electricidad estática.

Además, la contaminación puede migrar fácilmente de un puerto a otro cada vez que se realiza una conexión. Incluso un tapón antipolvo diseñado para proteger los extremos de fibra puede ser una fuente importante de contaminación. Desafortunadamente, muchos usuarios tienen la impresión de que si la terminación estaba protegida previamente por una cubierta, tiene que estar limpia. Sin embargo, no se puede saber con seguridad lo que hay en un protector. Esto sucede incluso con los extremos de los conectores nuevos, terminados en fábrica. Aunque los tapones antipolvo son excelentes para prevenir daños en las terminaciones, el plástico empleado para fabricarlos puede desprender un residuo a medida que se deterioran con el tiempo y la superficie del tapón puede contener sustancias utilizadas en procesos de producción de alta velocidad para liberar el molde. Por lo tanto, no se debería sorprender al encontrar una terminación contaminada después de quitar la tapa protectora de un conector recién salido de la bolsa. También se suele creer que los extremos conectados a equipos deben estar limpios y por lo tanto se pueden desconectar y volver a conectar sin problemas. Sin embargo, esto también puede provocar que los contaminantes pasen de una terminación a otra. Incluso si la suciedad estaba inicialmente fuera del núcleo de la fibra, el acoplamiento puede desprender un contaminante y causar que las partículas se desplacen por el extremo y se vuelvan a depositar en el núcleo. Lo mismo sucede con los puertos de equipos, que a menudo son pasados por alto como fuente de contaminación.

## Inspeccionar para tener garantías

No basta con limpiar cada terminación de fibra. Los usuarios no tienen forma de saber si el extremo está limpio o no, por lo que se inspecciona con una herramienta de inspección de fibra diseñada específicamente para tal fin, como un microscopio de vídeo profesional o un microscopio portátil de fibra. A esto se debe la regla de oro de inspeccionar cada vez y, si es necesario, limpiar e inspeccionar de nuevo antes de hacer una conexión.

De hecho, el mismo acto de limpiar una terminación puede provocar la contaminación. Se debe inspeccionar cada terminación después de cada intento de limpieza.

Esto es de especial importancia en el caso de los conectores multifibra, como los conectores MPO (Multi-fiber Push-on), que se están imponiendo rápidamente en los canales de la red troncal de fibra de los centros de datos actuales como la interfaz necesaria para las aplicaciones de 40 y 100 Gigabit Ethernet (GbE).

Pensemos en una interfaz MPO de 12 fibras cuyo conjunto presenta una superficie mucho mayor que un solo conector de fibra. Al limpiar estas superficies más grandes, es mucho más fácil desplazar elementos contaminantes de una fibra a otra dentro del mismo conjunto. Cuanto mayor sea la agrupación, más alto es el riesgo. Con los MPO de 24, 48 y 72 fibras que se emplean en las interconexiones de fibra de alta densidad, el mayor número de fibras hace más difícil mantener el control. Además, no todas las fibras sobresalen siempre a la misma altura. Las variaciones de altura en las fibras de un único conector multifibra pueden aumentar el riesgo de que no todas las fibras se limpien adecuadamente y uniformemente.

## Herramientas de Inspección

Hay dos tipos principales de herramientas de inspección: ópticas y de vídeo.

Los microscopios ópticos (*figura 2a*), con forma de tubo y compactos, permiten inspeccionar los extremos directamente. Son populares por su bajo precio. Sin embargo, no permiten ver terminaciones dentro de los equipos ni a través de conectores pasantes.

Los microscopios de vídeo consisten en una pequeña sonda óptica conectada a una pantalla portátil (*figura 2b*). El tamaño de la sonda lo convierte en una opción excelente para examinar puertos en lugares de difícil acceso. Una pantalla de gran tamaño permite identificar fácilmente los defectos en el extremo. Algunos proporcionan enfoque y centrado automático de la imagen para una inspección más rápida y sencilla. También son más seguros, ya que muestran una imagen y no el extremo real bajo estudio, lo que reduce el riesgo de exposición del ojo a radiaciones nocivas.



Figura 2a: Microscopio Óptico



Figura 2b: Sonda y pantalla del FiberInspector™ Micro FI-500 de Fluke Networks.



Figura 2c: FI-7300 de Fluke Networks  
La cámara de inspección de MPO y fibras individuales FiberInspector Pro proporciona resultados automatizados PASA/FALLA y utiliza Versiv para la visualización, como interfaz de usuario y para guardar los resultados.

## Valorar y certificar mediante estándares

Durante mucho tiempo, una de las grandes preocupaciones en relación con la inspección manual de los extremos de fibra ha sido que establecer el grado de limpieza ha sido siempre un proceso subjetivo e inconsistente. Lo que una persona considera limpio depende mucho del punto de vista de cada uno. Otras variables como el nivel de cualificación, los años de experiencia, la agudeza visual, la iluminación ambiental y la herramienta de inspección de fibra empleada pueden también provocar contradicciones a la hora de determinar la limpieza del extremo de fibra. Hay cada vez más personas a cargo de la instalación y mantenimiento de redes de fibra, con lo que aumentan las probabilidades de que carezcan de experiencia en lo relativo a la limpieza de los extremos.

En un esfuerzo por dotar de consistencia a la inspección de fibra y lograr resultados de rendimiento más repetibles tras muchas medidas, el IEC desarrolló el Estándar 61300-3-35, "Comprobación Básica y Procedimientos de Medida para Dispositivos de Interconexión y Componentes Pasivos de Fibra Óptica". Este estándar contiene criterios específicos de valoración de la limpieza para dar una certificación "pasa/falla" de la inspección de una terminación de fibra, eliminando el factor de la subjetividad humana.

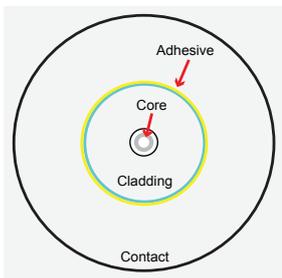


Figura 3: IEC 61300-3-35 evalúa la limpieza de la fibra en base a la naturaleza y el tamaño de los arañazos y defectos en cada zona del extremo.

Los criterios de certificación de IEC 61300-3-35 varían en función del tipo de conector y del tamaño de la fibra, así como de los tipos de defectos. Entre los defectos se incluyen muescas, astillas, arañazos, roturas, partículas y restos adheridos o sueltos. El estándar IEC los agrupa en dos categorías: arañazos y defectos. Los arañazos se refieren a componentes permanentes en la superficie, mientras que en los defectos se incluyen todos los elementos no regulares detectables, que normalmente se pueden limpiar. La certificación para establecer si pasa o falla se basa en el número de arañazos y defectos encontrados en cada zona de medición del extremo de fibra, incluyendo el núcleo, el revestimiento, la capa adhesiva y la zona de contacto, así como en la cantidad y el tamaño de esos arañazos y defectos (consulte la Figura 3).

Por ejemplo, como se muestra en la Tabla 1, el núcleo de la fibra multimodo con conectores pulidos no puede tener arañazos de más de 3 µm de anchura o defectos de más de 5 µm. En la zona del revestimiento, no puede haber arañazos de más de 5 µm o defectos de más de 10 µm, ni más de 5 defectos de entre 5 y 10 µm, pero no hay límite en el número de arañazos o defectos con una anchura inferior a 5 µm. El número y el tamaño de los arañazos y defectos permitidos en las distintas zonas varían en función del tipo y el diámetro del conector.

ZONA	IEC 61300-3-35 Criterios de Aceptación Recomendados para Conectores Multimodo Pulidos	
	Arañazos (número máximo de un tamaño determinado)	Defectos (número máximo de un tamaño determinado)
NÚCLEO	Sin límite ≤ 3 µm Ninguno > 3 µm	4 ≤ 5 µm Ninguno > 5 µm
REVESTIMIENTO	Sin límite ≤ 5 µm Ninguno > 5 µm	Sin límite < 5 µm 5 de 5 µm a 10 µm Ninguno > 10 µm
ADHESIVO	Sin límite	Sin límite
CONTACTO	Sin límite	Sin límite < 20 µm 5 ≤ 30 Ninguno > 30 µm

Tabla 1. IEC 61300-3-35 Criterios de Aceptación Recomendados para Conectores Multimodo Pulidos

Aunque el estándar IEC 61300-3-35 Ed. 2 puede usarse como guía para valorar manualmente la limpieza, un procedimiento manual precisa que los técnicos determinen el tamaño y la ubicación de los arañazos y defectos, con lo que se sigue abriendo la puerta a errores humanos e inconsistencias, por no mencionar el tiempo que se tardaría.

Afortunadamente, las soluciones automatizadas de certificación, como el FiberInspector Pro FI-7000 de Fluke Networks, emplean procesos algorítmicos para inspeccionar, valorar y certificar los extremos de fibra conforme a los criterios del estándar IEC de forma rápida y automática.

FI-7300 puede comprobar e inspeccionar automáticamente tanto terminaciones individuales como MPO.

Este tipo de dispositivos elimina el factor de la subjetividad humana y proporciona resultados más rápidos, precisos y repetibles, con el objetivo de garantizar un rendimiento óptimo de la red de fibra (figura 2c). Estas soluciones también proporcionan documentación sobre el extremo de fibra, tanto en forma de imágenes como de resultados pasa/falla. Estos resultados pueden almacenarse junto con otros, como la pérdida o la traza OTDR de la fibra.

## Problemas de las cámaras de inspección MPO

En comparación con los de las fibras individuales, los conectores MPO tienen una mayor superficie donde se puede acumular la suciedad. Cada vez que se desconecta y reconecta, las partículas pueden desplazarse de una zona del conector en la que no son un problema a otra en el que sí lo son.

Otra cosa a tener en cuenta es que la inspección automatizada de MPO puede llevar algún tiempo. Incluso los sistemas más rápidos necesitan casi dos segundos por fibra para generar un resultado pasa/falla y casi un minuto para un MPO de 32 fibras. Por eso, una cámara de inspección MPO que pueda proporcionar una imagen instantánea del MPO completo permite ahorrar tiempo. La función Live View (Visión en vivo) del FI-7300 muestra toda la superficie del conector en aproximadamente un segundo. A continuación, es posible pasar a una vista de las fibras individuales mediante gestos táctiles sencillos.

La mayoría de las veces, la función Live View permite saber si es probable que el MPO pase la inspección o si necesita limpieza. Después, es posible hacer y documentar la prueba si se supone que debería pasarla, o limpiar según sea necesario y utilizar de nuevo la función Live View en caso contrario. Esto no solo evita perder tiempo haciendo inspecciones que van a fallar, sino que también permite descubrir elementos contaminantes en el conector que no están cerca de ninguna de las fibras.



Figura 4: La visión en vivo del conector MPO del FI-7300 muestra la contaminación en las fibras y cerca de ellas. Se puede ampliar la imagen de cada fibra mediante sencillos gestos táctiles.

## Saber qué inspeccionar y limpiar

La mejor respuesta a la pregunta de que debe inspeccionar y limpiar es: "todo". Todos los extremos se deben inspeccionar y cualquier extremo que no supere la certificación IEC 61300-3-35 debe limpiarse (consulte la Figura 5). Si después de la inspección el extremo pasa la certificación IEC, no debe limpiarse. La limpieza puede atraer el polvo a causa de la electricidad estática.

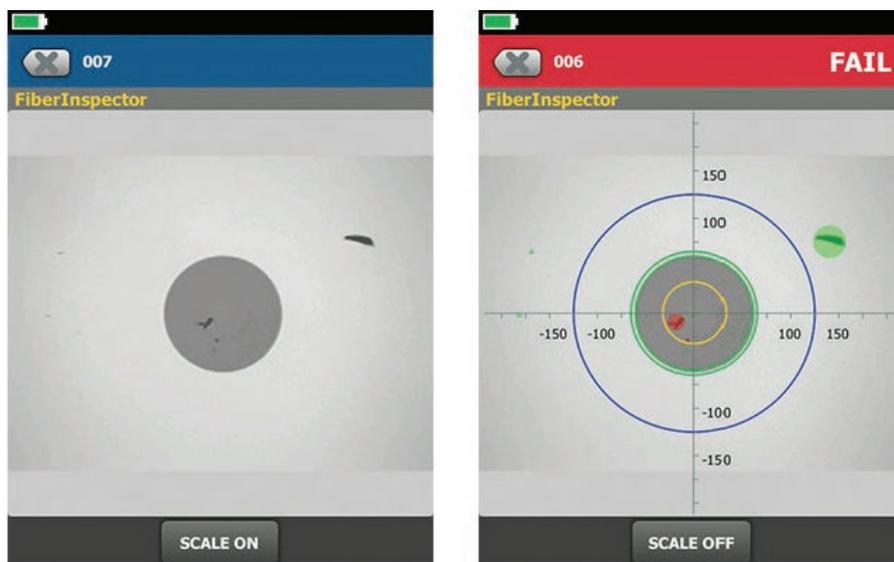


Figura 5: El extremo de la fibra, ¿está limpio o sucio? La certificación automatizada demuestra que está sucia según IEC 61300-3-35 debido a los defectos en el núcleo.

Todos y cada uno de los extremos, incluso los completamente nuevos y los conectores y latiguillos terminados en fábrica, deben inspeccionarse para comprobar su limpieza antes de conectarlos. Eso incluye a ambos extremos de los latiguillos de prueba de fibra óptica, los puentes de fibra y el cableado de enlace troncal pre-terminado.

Si se utiliza un adaptador para acoplar dos conectores, los extremos de ambos lados y el del adaptador se deben inspeccionar y limpiar antes de introducirlos en el adaptador. Los adaptadores intercambiables que se usan con medidores de potencia óptica también se deben inspeccionar y limpiar con regularidad. En muchas ocasiones, el adaptador contiene un protector ligero con un orificio donde se pueden acumular residuos. Consulte siempre la documentación que viene con el equipo de comprobación, ya que algunos fabricantes solicitan que se envíen determinados adaptadores para su limpieza en fábrica.

Al comprobar o resolver problemas en cualquier equipo, incluido el propio comprobador, todos los conectores y puertos se deberían inspeccionar y limpiar antes de conectarlos. Esto incluye puertos del equipo de comprobación, adaptadores, extremos de los latiguillos de comprobación y cualquier puerto donde se vayan a conectar los latiguillos.

Como se mencionó anteriormente, los tapones antipolvo y las conexiones pueden ser una fuente de contaminación. Por lo tanto, siempre que un extremo de fibra se desconecte de un puerto o se le quite el tapón antipolvo, aunque sea completamente nuevo, se debería inspeccionar, y limpiar si es necesario, antes de ser insertarlo en un conector. Los puertos también se deben inspeccionar y limpiar siempre antes de insertar un conector, incluso cuando acaba de ser retirado.

## Limpiar para un mejor rendimiento

Unos extremos limpiados correctamente (Figura 6) pueden “añadir” hasta 1,39 dB a su margen de pérdidas. En otras palabras, si tiene una instalación con una pérdida total de 5,0 dB frente a un presupuesto establecido en 4,5 dB, limpiar los extremos sucios puede recortar la pérdida del enlace a poco más de 3,6 dB, obteniendo un resultado de “Pasa” con un margen muy holgado.

Por consiguiente, es importante que elija las herramientas y métodos de limpieza con sensatez evitando los malos hábitos comunes. La contaminación pasa fácilmente de un puerto a otro cada vez que se introduce el extremo de un conector. Por ello, es fundamental que las conexiones de los puertos estén limpias. Los lápices de limpieza Quick Clean™ son limpiadores en seco perfectos para limpiar los puertos en dispositivos y paneles de conexión, pero no para los latiguillos, cuyos extremos pueden haber estado expuestos a la grasa.

Los lápices Quick Clean de Fluke Networks están disponibles en tres tamaños (Figura 7):

1. 1,25 mm para los conectores y extremos LC y MU
2. 2,5 mm para los conectores y extremos SC, ST, FC y E2000
3. MPO para conectores MPO

Si la inspección revela que la suciedad no desaparece después de una limpieza en seco, será necesario realizar una limpieza “húmeda” usando toallitas y disolvente. Las toallitas de tela o tejidos compuestos elaboradas con materiales sin pelusas tienen la capacidad de absorción para eliminar los elementos contaminantes del extremo. En general, es recomendable no limpiar contra una superficie dura. Cuando se utiliza una toallita normalmente basta con uno o dos toques cortos (de aproximadamente 1 cm) sobre el material de limpieza. Se debe aplicar la suficiente presión para que la toallita se ajuste a la superficie del extremo y garantizar así que se limpia por completo.

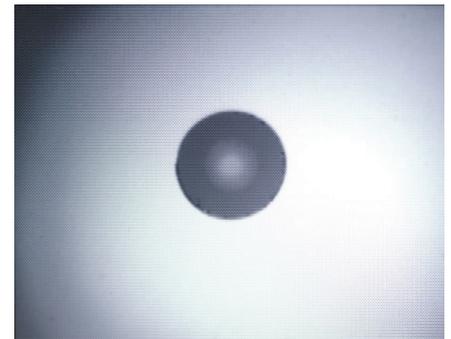


Figura 6: Extremo de fibra limpio.



Figura 7: Lápices Quick Clean™ de Fluke Networks.

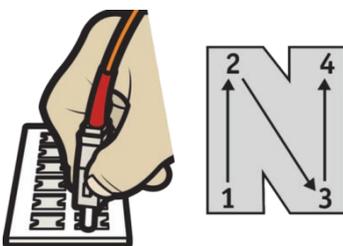


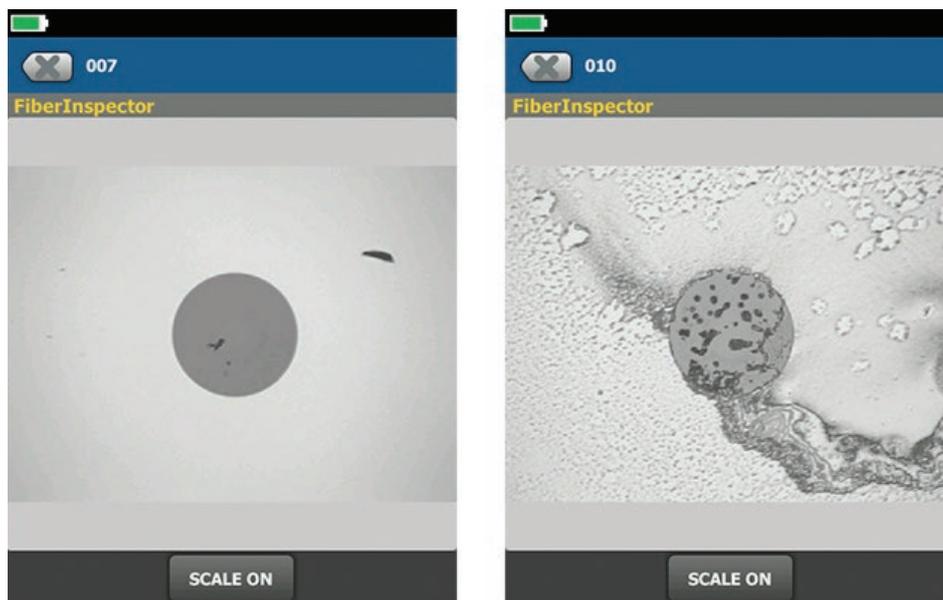
Figura 8: Metodología de limpieza “de húmedo a seco” usando una tarjeta de limpieza óptica de Fluke Networks. La gota de disolvente se pone en “1”, y el extremo se desliza por el material de limpieza desde el “1” hasta el “4”

Usar el disolvente adecuado con las toallitas es fundamental. Los disolventes añaden una acción química que aumenta la capacidad de limpieza de la toallita para retirar las partículas y residuos del extremo, a la vez que acaban con el problema de la carga estática que afecta a la limpieza en seco. Es importante evitar el uso de cantidades excesivas de disolvente, ya que pueden dejar una película de elementos contaminantes disueltos. Para eliminar el exceso de disolvente, tras la limpieza con líquido debería realizarse una limpieza en seco (Figura 8), ya sea en la zona seca de la toallita o en una toallita seca nueva. Tenga cuidado de no excederse para evitar que se genere carga estática.

El disolvente debe estar especialmente elaborado para la limpieza de extremos de fibra, como es el caso del Lápiz Disolvente para Fibra Óptica de Fluke Networks. Aunque durante muchos años se ha usado alcohol isopropílico (IPA) para limpiar los extremos de fibra, los disolventes especializados presentan una menor tensión superficial, lo que aumenta enormemente su

eficacia para atrapar los residuos y así eliminar y disolver elementos contaminantes (*consulte la Figura 9*). Además, el IPA puede dejar un “halo” al secarse que no solo provoca atenuación, sino que también puede ser difícil de eliminar. Tras la limpieza, no debería quedar disolvente en el extremo.

Para limpiar en húmedo extremos de fibra dentro de puertos o equipos, se emplean bastoncillos sin pelusas especialmente diseñados en lugar de toallitas (*consulte los Kits de limpieza, más abajo*). Al utilizar bastoncillos para la limpieza de puertos, es importante aplicar suficiente presión para limpiar el extremo mientras se gira el bastoncillo varias veces en un solo sentido. Cuando se usan disolventes en la limpieza de puertos, es incluso más importante no emplear una cantidad excesiva de disolvente o ésta podría saturar la interfaz del conector. El índice de evaporación del disolvente es especialmente importante, ya que puede hacer más difícil que se elimine por completo. Los disolventes persistentes pueden quedar atrapados en el acoplamiento y generar residuos dañinos con el paso del tiempo. Otro motivo para usar disolventes especialmente formulados para la limpieza de fibra es que estos disolventes permanecen el tiempo suficiente para la limpieza, pero se evaporan mucho más rápido que el IPA.



*Figura 9: Los disolventes especializados (izquierda) son mucho más eficaces limpiando extremos que el IPA, que puede dejar residuos (derecha).*

También es importante recordar que se trata únicamente de consumibles; es decir, una vez que se usa una toallita o un bastoncillo para limpiar un extremo, se debería desechar inmediatamente.

Reutilizar una toallita o bastoncillo sucios es una de las formas más sencillas de propagar la contaminación. Aunque limpiar los extremos de puentes y latiguillos de referencia de comprobación es importante, estos componentes también son consumibles que pueden fallar. En ocasiones, si los componentes han llegado al final de su vida útil según el número de inserciones especificado por el fabricante, la limpieza no es suficiente.

## Resumen

Si la disponibilidad de la red, el rendimiento de transmisión de la señal y la fiabilidad de los equipos son importantes para su negocio, escatimar gastos en la inspección y limpieza de los extremos de fibra óptica puede conllevar consecuencias nefastas. Sólo por que le parezca que ha limpiado correctamente, no es razón suficiente para renunciar a la inspección. No sólo es imprescindible aplicar las prácticas recomendadas para la limpieza de la fibra, sino que todos los extremos deben ser inspeccionados y certificados conforme al estándar IEC 61300-3-35 antes de realizar una conexión, incluidos ambos extremos y puertos.

Al incorporar la inspección y la certificación de fibra a su operativa, podrá eliminar el factor subjetivo humano e inspeccionar, valorar y certificar rápidamente los extremos de fibra conforme al estándar. Con ello, no debería haber excusas para los fallos de red debidos a extremos contaminados.

## FiberInspector Pro FI-7300/FI-3000 para conectores MPO y fibras individuales

El FiberInspector Pro FI-3000 permite inspeccionar los MPO y las fibras individuales de manera sencilla y eficaz. La visión en vivo con varias cámaras proporciona una imagen instantánea y en tiempo real, ampliable mediante sencillos gestos en la pantalla táctil para mostrar el conector completo o las terminaciones individuales. Resultados automatizados pasa/falla basados en IEC 61300-3-35 en pocos segundos. Almacene los resultados en su teléfono y compártalos mediante un mensaje de texto o correo electrónico, o utilice el software LinkWare™, de referencia en el sector, para almacenar informes completos del proyecto, incluyendo cobre, pérdida de fibra, OTDR e imágenes de los extremos. Su diseño compacto y ergonómico con enfoque automático proporciona comodidad y rapidez, incluso durante la comprobación de cientos de cables o puertos.



## El FiberInspector Pro FI-7000 certifica automáticamente los extremos de fibra según los estándares de IEC

El FiberInspector Pro FI-7000 de Fluke Networks certifica los extremos de fibra según el estándar del sector IEC 61300-3-35 en solo dos segundos, proporcionando resultados PASA/FALLA automáticos que eliminan la subjetividad humana y las conjeturas de la inspección de fibra.

Perfecto para inspeccionar extremos dentro de puertos o en latiguillos, el FiberInspector Pro FI-7000 detecta y mide los defectos localizados en los extremos de fibra y certifica automáticamente los resultados de acuerdo con el estándar IEC 61300-3-35. Para proporcionar una indicación gráfica clara de los defectos que pasan o fallan los requisitos del estándar, la pantalla táctil “pinch-and zoom” (pellizcar y ampliar) del FI-7000 colorea cada defecto y resalta el color de fondo. Los defectos que fallan aparecen en Rojo mientras que los que pasan se muestran en Verde.

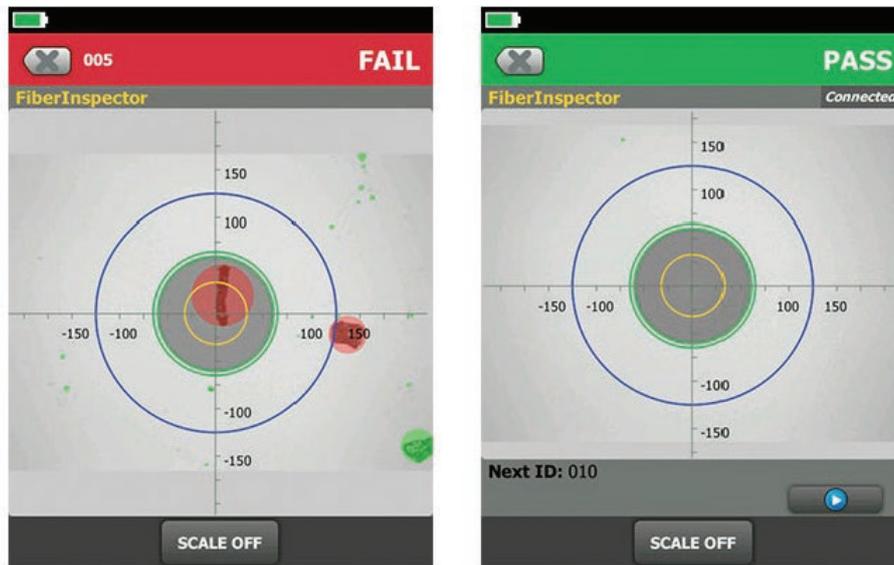


Figura 10: Los resultados de la certificación del FI-7000 le permiten determinar rápidamente si el extremo de la fibra pasa o falla. Se muestra un ejemplo de un extremo que falla a la izquierda, y de uno que pasa a la derecha.

El FI-7000 está integrado en la Plataforma de Certificación de Cableado Versiv de Fluke Networks, que permite almacenar imágenes y certificaciones de los extremos en los resultados de comprobación del Versiv y aprovechar todas las capacidades de la plataforma, como ProjX™ para gestionar los requisitos del trabajo, la interfaz de usuario Taptive™ para facilitar la configuración y el completo software LinkWare para gestionar los datos y crear informes de comprobación profesionales. La certificación PASA/ FALLA de extremos de fibra que ofrece el FI-7000 está disponible para todos los proseedores de una cámara de inspección Versiv descargando el firmware más reciente.

### FiberInspector Mini FI-500

Inspeccione todos los tipos de fibra instalados con el FI-500. La herramienta portátil de inspección de fibra proporciona imágenes nítidas de la contaminación microscópica y de los posibles daños en los extremos. La cámara patentada incluye PortBright™ para iluminar y conectarse fácilmente en lugares oscuros. Está compuesto por una pantalla portátil a color, un microscopio de inspección con enfoque automático y 4 puntas (para conectores LC y SC y latiguillos de 1,25 y 2,50 mm).

### Acerca de Fluke Networks

Fluke Networks es el proveedor líder de soluciones de control y comprobación de redes del mundo que permiten agilizar la implantación y mejora del rendimiento de las redes y aplicaciones. Los proveedores de servicios y empresas líderes confían en los productos y experiencia de Fluke Networks para resolver los problemas actuales más difíciles y los retos emergentes relacionados con la seguridad WLAN, la movilidad, las comunicaciones unificadas y los centros de datos.

Para obtener más información sobre nuestras soluciones para el rendimiento de la red y las aplicaciones, visite [www.flukenetworks.com/versiv](http://www.flukenetworks.com/versiv)





## Kits de limpieza de fibra óptica

La línea de herramientas de limpieza de Fluke Networks contiene todo lo necesario para eliminar la causa principal de los fallos de fibra: la contaminación.

Admiten todos los tipos de conectores que se encuentran en centros de datos y campus. Los Limpiadores Quick Clean vienen en tres tamaños diferentes para limpiar fácilmente conectores y puertos de 1,5 mm, 2,5 mm y MPO. Para la limpieza en húmedo, el lápiz disolvente dispensa con precisión una solución especialmente elaborada para la limpieza de fibra óptica. Los Kits también incluyen un práctico cubo de limpieza y tarjetas de fácil uso para frotar cómodamente los extremos de fibra, además de bastoncillos para limpiar los puertos de fibra óptica.



## Equipo de comprobación de pérdida óptica CertiFiber™ Pro

El CertiFiber® Pro reduce en dos tercios el coste de la certificación de fibra y proporciona una medición de pérdidas de para dos fibras a dos longitudes de onda en solo tres segundos.

El CertiFiber Pro se integra con LinkWare™ Live para permitirle gestionar trabajos y comprobadores desde cualquier dispositivo inteligente a través de Wi-Fi. La interfaz de usuario Taptive™ ofrece una asistencia paso a paso sencilla para evitar establecimientos de referencia incorrectos y errores de "pérdida negativa". Su diseño pensado para el futuro hace fácil la ampliación para admitir la certificación desde la Cat 5 hasta la Cat 8, la comprobación OTDR y la certificación pasa/falla de las terminaciones de los conectores de fibra óptica en ambos extremos. Cumple los requisitos de flujo restringido (Encircled Flux) sin ninguna modificación. Analice los resultados de las pruebas y cree informes de comprobación profesionales con el software de generación de informes LinkWare PC.

## OTDR OptiFiber® Pro

El OptiFiber® Pro de Fluke Networks es el primer OTDR del mercado fabricado desde cero para hacer frente a los desafíos que presentan las infraestructuras de fibra óptica de las empresas.

Las zonas muertas ultracortas del OTDR OptiFiber Pro facilitan la detección de los latiguillos de fibra en centros de datos virtualizados. La tecnología SmartLoop™ permite la comprobación de dos fibras en ambas direcciones y obtiene el promedio de las mediciones según exige la norma TIA-568.3-D, todo ello en cuestión de segundos y sin tener que llevar el OTDR al otro extremo.

Su diseño pensado para el futuro hace fácil la ampliación para admitir la certificación de cobre desde la Cat 5 hasta la Cat 8, la comprobación de pérdidas en fibra monomodo y multimodo, y la inspección de fibra. Su integración con LinkWare™ Live permite gestionar los trabajos y los comprobadores desde cualquier dispositivo inteligente.



**Fluke Networks** está presente en más de 50 países.  
Para encontrar una oficina local,  
visite [es.flukenetworks.com/contact](http://es.flukenetworks.com/contact)

**Oficina Corporativa:**  
Fluke Networks  
P.O. Box 777 Everett, WA USA 98206-0777  
**1-800-283-5853**  
e-mail: [info@flukenetworks.com](mailto:info@flukenetworks.com)

**Oficina en Europa:**  
Fluke Networks  
P.O. Box 1550, 5602 BN Eindhoven  
Alemania **0049-682 2222 0223**  
Francia **0033-1780 0023**  
Reino Unido **0044-207 942 0721**  
e-mail: [sales.core@flukenetworks.com](mailto:sales.core@flukenetworks.com)