

FTB-8525/8535

Packet Blazer

REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE REDES-
TRANSPORTE Y COMUNICACIÓN DE DATOS



Solución de pruebas completamente integrada
para la evaluación del rendimiento de redes de
canal de fibra y Ethernet

- Generación de tráfico de canal de fibra a velocidad de línea completa 1x, 2x, 4x y 10x y prueba BER
- Configuración de capa lógica FC-0, FC-1 y FC-2 para definición de puertos de canal de fibra, pruebas y análisis de rendimiento
- Medición de latencia de ida y vuelta y cálculo de crédito de búfer a búfer
- Grupo de aplicaciones de pruebas completo EtherSAM™ (ITU-T Y.156sam). EtherSAM es el nuevo estándar para realizar pruebas de redireccionamiento móvil Ethernet y servicios comerciales
- Prueba verdadera de rendimiento TCP de velocidad de cable, con memoria del estado, para reafirmación incontestable del acuerdo de nivel de servicio para servicios Ethernet
- Validación del rendimiento de servicios Ethernet a través de RFC 2544, pruebas BER y análisis y generación de múltiples caudales
- Capacidades de prueba de Ethernet de 10 Mbit/s a 10 Gbit/s

MEF
METRO ETHERNET FORUM



Compatibilidad de plataformas

- Plataforma FTB-500
- Plataforma compacta FTB-200



 **EtherSAM**

EXFO

Evaluación de redes
de próxima generación

Herramienta completa de realización de pruebas para caracterización de servicios de canal de fibra y Ethernet

Los módulos de realización de pruebas FTB-8525/8535 Packet Blazer de EXFO proporcionan pruebas de canal de fibra de capa lógica FC-0, FC-1 y FC-2 para servicios prestados a través de protocolos de transporte, como por ejemplo DWDM, SONET/SDH y fibra inactiva. Ofrecen una valiosa información de temporización y cálculo de crédito de búfer para el despliegue de redes de canal de fibra. Estos módulos soportan toda la gama de interfaces de canal de fibra: 1x, 2x, 4x y 10x.

Los módulos FTB-8525/8535 también ofrecen un grupo de aplicaciones de pruebas opcional para una validación completa del rendimiento de los servicios Ethernet. Esto permite una realización de pruebas de comunicación de datos completamente integrada en el factor de forma más pequeño de la industria, incluidas funcionalidades completas de realización de pruebas de canal de fibra y Ethernet.



Los módulos FTB-8525/8535 Packet Blazer pueden alojarse en la plataforma compacta FTB-200.



Los módulos FTB-8525/8535 Packet Blazer también son compatibles con la plataforma FTB-500. Aquí, se muestran dos módulos en la FTB-500, que abordan aplicaciones multicanal.

Características principales

Canal de fibra

- Generación y análisis simultáneos de tráfico a una velocidad de cable al 100% para velocidades de canal de fibra 1x, 2x, 4x y 10x
- Realización de pruebas de capa lógica FC-0, FC-1 y FC-2 completamente integrada, que permite acceso de estructura y puerto
- Realización de pruebas de LAN/WAN Ethernet de 10 Mbit/s a 10 Gbit/s
- Mediciones de latencia de ida y vuelta para la evaluación de la capacidad de un enlace
- Cálculo de crédito búfer-a-búfer para una configuración óptima de nodos de canal de fibra
- Realización de pruebas de BER de circuitos de canal de fibra
- Interfaz de fácil uso para ajustes de configuración, personalización de rutinas de pruebas y generación de informes en tiempo real y de rendimiento histórico

Ethernet

- Grupo de aplicaciones de pruebas EtherSAM™ (ITU-T Y.156sam) completo que permite la validación plena de servicios Ethernet de hoy en día (resultados bidireccionales a través de equipo doble de pruebas)*
- RFC 2544 bidireccional (paso, latencia, pérdida de trama y capacidad de transmisión en ráfagas) para valoración del rendimiento de servicios Ethernet
- Cartera completa de pruebas de servicios Ethernet de operador: PBB-TE (MAC-in-MAC), MPLS e IPv4/IPv6
- Captura y decodificación de datos a velocidad de línea completa de hasta 10 Gbit/s
- Control remoto a través de software Visual Guardian Lite y VNC
- Mediciones de fluctuación de paquetes (variación de retardo de paquetes IP según RFC 3393) para calificar redes de transporte Ethernet para la transmisión de tráfico sensible a retardo como voz sobre IP (VoIP) y vídeo
- Análisis y generación de múltiples caudales, lo que permite la verificación de la calidad del servicio (QoS) a través de pruebas de priorización VLAN y TOS/DSCP

* Pendiente de patente

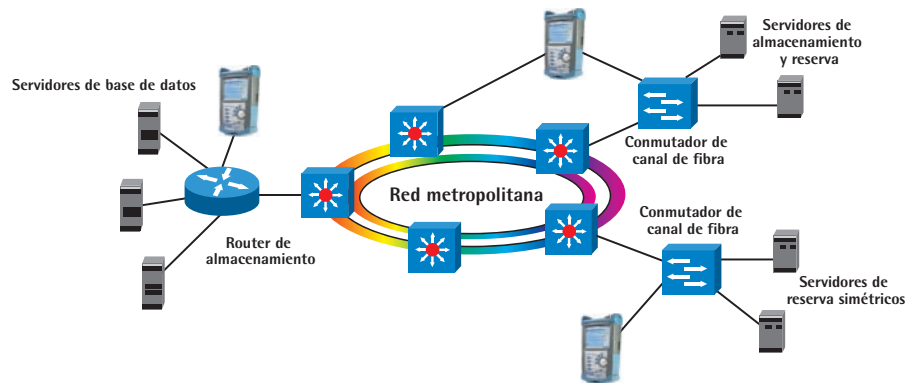
Valoración eficiente del rendimiento de servicios de canal de fibra

Los módulos FTB-8525/8535 Packet Blazer ofrecen unas capacidades completas de realización de pruebas para implementación de red de canal de fibra y soportan múltiples interfaces de canal de fibra.

INTERFAZ	VELOCIDAD (GBIT/S)	VELOCIDAD (MB/s)
1x	1,0625	100
2x	2,125	200
4x	4,25	400
10x (FTB-8535 sólo)	10,51875	1200

Aplicaciones

Dado que la mayoría de las redes de área de almacenamiento (SAN) cubren largas distancias y el canal de fibra tiene atributos estrictos de rendimiento, resulta indispensable realizar pruebas en cada fase de la implantación de la red para garantizar los correctos niveles de servicio. Los módulos FTB-8525/8535 de EXFO proporcionan una generación de tráfico a velocidad de cable completa en capas lógicas FC-0, FC-1 y FC-2, permitiendo la realización de pruebas BER para mediciones de integridad de enlaces. Además también se soporta latencia, mediciones de crédito de búfer a búfer para optimización, así como capacidades de acceso.



Gracias a las capacidades de realización de pruebas de red de extremo a extremo, el FTB-8525/8535 de EXFO permite una implantación y configuración rápidas de redes de canal de fibra. La comunicación entre la red de transporte, dispositivos de interconexión y nodos extremos puede validarse con funciones como, por ejemplo, realización de pruebas de BER, medición de latencia, estimación de crédito de búfer a búfer y capacidades de acceso de puerto.

Latencia

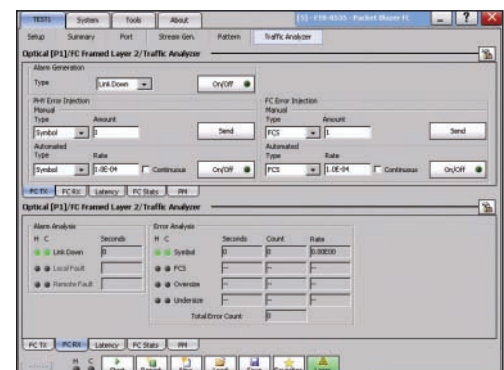
La transmisión de tramas en una red no es instantánea y está sujeta a múltiples demoras causadas por el retardo de propagación en la fibra y el tiempo de procesamiento dentro de cada parte del equipo de red. Latencia es la acumulación total de retardos entre dos puntos terminales. Algunas aplicaciones como VoIP, vídeo y redes de área de almacenamiento son muy sensibles al exceso de latencia.

Por tanto, es crucial para los proveedores de servicios caracterizar correctamente la latencia de la red cuando ofrecen servicios de canal de fibra. De la medición de latencia que realizan, los módulos FTB-8525/8535 estiman las exigencias de valores de crédito de búfer a búfer.

Estimación de crédito de búfer a búfer

Para regular el flujo y la congestión de tráfico, los puertos de canal de fibra utilizan "búferes" para almacenar temporalmente tramas. El número de tramas que un puerto puede almacenar se denomina "crédito de búfer". Cada vez que un puerto recibe una trama se envía una trama de confirmación. El umbral de crédito de búfer a búfer hace referencia a la cantidad de tramas que puede transmitir un puerto sin recibir una confirmación.

Es un parámetro de configuración crucial para un rendimiento óptimo de la red. Normalmente los administradores de la red calculan el valor teniendo en cuenta la distancia recorrida y la velocidad de los datos; no obstante, dado que no se consideran problemas de latencia, se puede esperar una baja precisión. Los módulos FTB-8525/8535 son capaces de estimar valores de crédito de búfer en relación con la latencia calculando la distancia conforme al tiempo de latencia de ida y vuelta. Este valor puede ser utilizado por los administradores de red para optimizar la configuración de la red.



Pantalla de generación y análisis de alarmas y errores

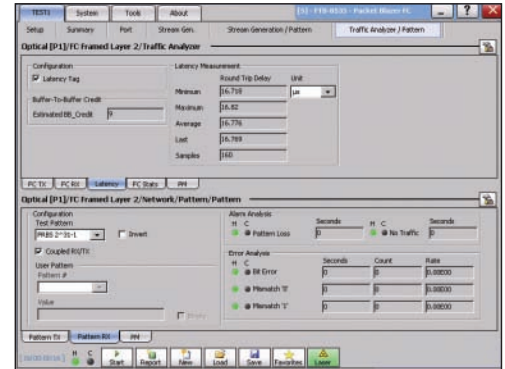
Valoración eficiente del rendimiento de servicios de canal de fibra (continuación)

Realización de pruebas de acceso

La mayoría de dispositivos de transporte de nueva generación (xWDM o SONET/SDH mux) que admiten canal de fibra ya no son completamente transparentes; también tienen una mayor inteligencia integrada, actuando más como conmutadores de canal de fibra. Con capacidad de acceso de estructura de conmutación, los módulos FTB-8525/8535 Packet Blazer admiten conexiones con una ubicación remota a través de redes de estructura o semitransparentes.

El proceso de acceso no sólo permite a la unidad conectarse a través de una estructura, sino que también intercambia algunas de las características de puerto básicas (como crédito búfer y clase de servicio) para transportar de manera eficiente el tráfico por la red.

La función de acceso permite la detección automática de acceso de puerto/estructura, estado de acceso (acceso satisfactorio, en progreso, fallo y salida) y respuesta a crédito anunciado búfer a búfer.



Pantalla de análisis de latencia y BERT

Validación y Fiabilidad de rendimiento Ethernet

Los FTB-8525/8535 Packet Blazers de EXFO ofrecen una amplia variedad de funciones de realización de pruebas de Ethernet destinadas a la validación del rendimiento y a la comprobación de fiabilidad que soportan interfaces Ethernet múltiples, tanto ópticas como eléctricas.

Aplicaciones

Los módulos FTB-8525/8535 Packet Blazer proporcionan las funciones requeridas para realizar pruebas de aceptación de servicios Ethernet, a saber: pruebas RFC 2544 y BER.

INTERFACES ELÉCTRICAS	INTERFACES ÓPTICAS
10 Mbit/s	100 Mbit/s
100 Mbit/s	1000 Mbit/s (GigE)
1000 Mbit/s	10 Gbit/s (10 GigE LAN/WAN), FTB-8535 sólo

EtherSAM: El Nuevo Estándar en Pruebas Ethernet

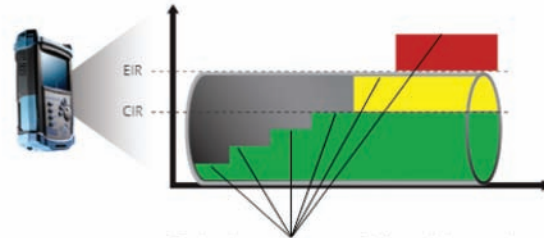
ITU-T Y.156sam es el nuevo estándar introducido para la activación y la resolución de problemas de servicios Ethernet de operadores. Esta nueva metodología está completamente adaptada a los servicios Ethernet de hoy en día, especialmente redireccionamiento móvil y servicios comerciales. Hasta ahora, RFC 2544 ha sido la metodología más ampliamente utilizada. No obstante, se diseñó para la realización de pruebas de dispositivos de red en el laboratorio, no para las pruebas de servicios en el campo. Y.156sam es el primer estándar de realización de pruebas desarrollado para el campo. Tiene numerosas ventajas sobre el RFC 2544, incluida la validación de criterios SLA críticos como, p. ej., fluctuación de paquetes y mediciones QoS. Esta metodología también es significativamente más rápida y, por tanto, ahorra tiempo y recursos a la vez que optimiza la QoS.

Al contrario que otras metodologías, EtherSAM admite ahora ofertas de múltiples servicios. Puede simular todos los tipos de servicios que se ejecutarán en la red y calificar de modo simultáneo todos los parámetros SLA clave para cada uno de estos servicios. A su vez, valida los mecanismos QoS suministrados en la red para priorizar los diferentes tipos de servicios, lo que tiene como resultado una validación más precisa y una implantación y resolución de problemas mucho más rápidas. EtherSAM está formado por dos fases, la Prueba de Configuración de Red y la Prueba de Servicios.

Validación y Fiabilidad de rendimiento Ethernet (continuación)

Prueba de configuración de red

La prueba de configuración de red consiste en comprobar cada servicio de manera secuencial. Valida que el servicio sea correctamente prestado y que se cumplan todos los KPI o parámetros SLA específicos.



Todos los parámetros SLA medidos en el resultado de aprobación/error de cada paso (caudal de tráfico, latencia, pérdida de trama, fluctuación, OOs).

Prueba de servicios

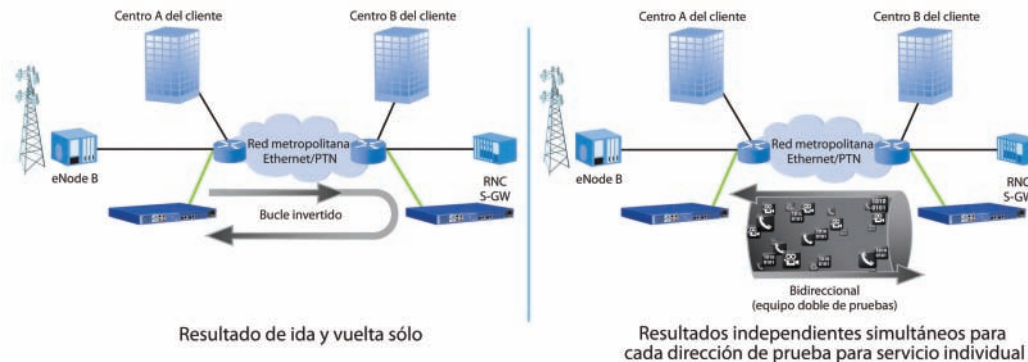
Una vez validada la configuración de cada servicio individual, la Prueba de servicio valida de forma simultánea la calidad de todos los servicios con el tiempo.



Todos los parámetros SLA medidos en el resultado de aprobación/error de cada servicio (caudal de tráfico, latencia, pérdida de trama, fluctuación, OOs).

Resultados bidireccionales EtherSAM

El enfoque EtherSAM de EXFO resulta incluso más potente, ya que ejecuta la comprobación ITU-T Y.156sam completa con mediciones bidireccionales. Los parámetros SLA principales se miden de manera independiente en cada dirección de comprobación, proporcionando así una activación de servicios al 100% a la primera, que es el máximo nivel de confianza en la realización de pruebas de servicios.



Realización de pruebas RFC 2544

En los casos en que el servicio Ethernet se preste mediante transporte conmutado, las mediciones RFC 2544 proporcionan un punto de partida para que los proveedores de servicios definan SLA con sus clientes. Éstas permiten a los proveedores de servicios validar la calidad de servicio (QoS) prestada para crear servicios de valor añadido que pueden medirse y demostrarse a los clientes. Por ejemplo, estas pruebas proporcionan estadísticas de rendimiento y verificación de puesta en servicio para LANs virtuales (VLANs), redes privadas virtuales (VPNs) y servicios LAN transparentes (TLS), todo lo cual utiliza Ethernet como tecnología de acceso.

Los módulos FTB-8525/8535 Packet Blazer se suministran con un conjunto completo de capacidades de realización de pruebas RFC 2544, incluyendo:

- Pruebas de caudal de tráfico
- Pruebas de capacidad de transmisión en ráfaga (back-to-back)
- Análisis de pérdida de tramas
- Medición de latencia

Realización de pruebas BER

Dado que el transporte transparente de servicios Ethernet sobre medios físicos se está volviendo común, Ethernet se transporta cada vez más en diversas distancias de medios de capa 1 o superiores. Esto crea una mayor necesidad de certificación de transporte Ethernet bit por bit, lo que puede hacerse utilizando pruebas de relación de bits erróneos (BERT). BERT utiliza una secuencia binaria pseudo-aleatoria (PRBS) encapsulada en una trama Ethernet, lo que permite pasar de una medición de errores basada en tramas a una medición de relación de bits erróneos.

Esto ofrece la precisión de recuento de errores bit por bit requerida para la realización de pruebas de aceptación para sistemas de transporte de medios físicos. Además de la realización de pruebas BER, los módulos FTB-8525/8535 Packet Blazer también ofrecen mediciones de tiempo de interrupción del servicio (SDT).

Mediciones QoS de Ethernet

Los servicios de datos están realizando un importante cambio hacia la admisión de diversas aplicaciones en la misma red. Las ofertas multiservicio como, por ejemplo, servicios de triple uso han alimentado la necesidad de pruebas QoS a fin de garantizar el estado y la fiabilidad de cada servicio y calificar plenamente parámetros SLA. El FTB-8525/8535 Packet Blazer permite a los proveedores de servicios simular y calificar de manera simultánea diferentes aplicaciones a través de su aplicación multicaudal. El usuario tiene la capacidad de configurar hasta 10 caudales con diferentes parámetros Ethernet e IP QoS como, por ejemplo, ID VLAN (802.1Q), Prioridad VLAN (802.1p), apilación VLAN (802.1ad Q-in-Q), ToS y DSCP. Para cada caudal pueden seleccionarse perfiles de caudal específicos para transmitir VoIP, vídeo y datos. También hay disponibles simultáneamente mediciones para caudal de tráfico, latencia, pérdida de trama y fluctuación de paquetes (RFC 3393) para cada caudal, lo que permite una calificación rápida y en profundidad de todos los criterios SLA.

PBB-TE y MPLS: Realización de pruebas de soluciones de transporte Ethernet de operadores

Todos los clientes corporativos y residenciales tecnológicamente sofisticados siguen impulsando la demanda de servicios de datos de gama alta, de elevado ancho de banda como, por ejemplo, voz y vídeo, proveedores de servicios de todo el mundo están transformando sus infraestructuras de transporte para respaldar estos servicios intensivos de ancho de banda y calidad. Ya no es suficiente un núcleo completamente IP; los proveedores deben ampliar ahora su convergencia IP hacia el borde de la red/la red metropolitana, de forma eficiente en costes y con garantía de calidad. Ethernet se ha aceptado desde hace mucho tiempo como una solución de interconexión de datos económica, escalable, en entornos LAN. La estricta calidad de expectativas de servicio exige soluciones que se beneficien de la eficiencia en costes de Ethernet sin sacrificar los beneficios de una multiplexación de división de tiempo (TDM) (aunque costosa) orientada a la conexión como, p. ej., SONET/SDH.

Las dos tecnologías de tunelación de Ethernet satisfacen esas exigencias: Ingeniería de tráfico de puente troncal de proveedor (Provider Backbone Bridge-Traffic Engineering) o PBB-TE (también denominada PBT) y MPLS de transporte. Estas dos tecnologías permiten una Ethernet orientada a la conexión, proporcionando a los operadores un medio de ofrecer servicios Ethernet escalables, fiables y resistentes. Las opciones PBB-TE y MPLS en el FTB-8525/8535 Packet Blazer ofrecen a los proveedores de servicios una herramienta de campo integral para calificar de manera eficiente servicios de Ethernet completos, validando tecnologías de tunelación metropolitanas y centrales.

Caudal de tráfico TCP

El protocolo de Internet (IP) y el protocolo de control de transmisión (TCP) juntos forman la esencia de la interconexión TCP/IP. Mientras que IP trata de la entrega de paquetes, TCP proporciona la integridad y la seguridad de que los paquetes de datos transmitidos por un host sean recibidos de manera fiable en el destino. Aplicaciones como protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), protocolo de correo electrónico o de transferencia de archivos (FTP) dependen de TCP como su mecanismo de garantía de entrega dentro de redes.

Los clientes que implantan dichas aplicaciones esperan no sólo SLA de nivel físico y de enlace de sus proveedores de servicios, sino también la garantía de que sus exigencias de tráfico TCP se satisfarán en la red. La función de caudal de tráfico TCP en el Packet Blazer™ ofrece a los proveedores de servicios de Ethernet la capacidad de medir y validar que los servicios ofrecidos a sus clientes soportan el rendimiento de tráfico TCP que esperan.

Resolución de problemas avanzada de Ethernet

El FTB-8525/8535 ofrece diversas funciones avanzadas esenciales para una resolución de problemas en profundidad en caso de fallos o deterioros de red. La opción de filtrado avanzada permite al usuario configurar hasta diez filtros cada uno con hasta cuatro operandos que se aplicarán al tráfico Ethernet recibido. Hay estadísticas detalladas para filtro configurado que proporcionan al usuario información crucial para localizar problemas específicos. Otras herramientas avanzadas de resolución de problemas incluyen capacidades avanzadas de auto-negociación y control de flujo.

El FTB-8525/8535 también admite captura y decodificación de datos a velocidad de línea completa. Esta herramienta clave de resolución de problemas permite a los técnicos de campo identificar fácilmente problemas complejos de red. La amplia función de captura incluye la capacidad de configurar filtros y disparos de captura para concentrarse rápidamente en eventos de red.

Interfaces de canal de fibra

FC-1x/2x/4x

Longitud de onda (nm)	850	1310	1310	1550
Nivel de Tx (dBm)	-9 a -2,5	-8,4 a -3	0 a 5	1 a 5
Sensibilidad de nivel de Rx (dBm)	-15 a FC-4 -18 a FC-2 -20 a FC-1	-18 a FC-4 -21 a FC-2 -22 a FC-1	-18 a FC-4 -21 a FC-2 -22 a FC-1	-16,5 a FC-4 -20,5 a FC-2 -22 a FC-1
Alcance máximo (FC-1)	500 m en 50/125 µm MMF 300 m en 62,5/125 µm MMF	4 km	30 km	40 km
Velocidad de transferencia de bits de transmisión (Gbit/s)	1,06/2,125/4,25	1,06/2,125/4,25	1,06/2,125/4,25	1,06/2,125/4,25
Velocidad de transferencia de bits de recepción (Gbit/s)	1,6/2,125/4,25	1,06/2,125/4,25	1,06/2,125/4,25	1,06/2,125/4,25
Rango de longitudes de onda de funcionamiento de Tx (nm)	830 a 860	1260 a 1350	1285 a 1345	1544,5 a 1557,5
Precisión de medición (incertidumbre)				
Frecuencia (ppm)	±4,6	±4,6	±4,6	±4,6
Potencia óptica (dB)	±2	±2	±2	±2
RX máximo previo a daños (dBm)	3	3	3	3
Conformidad de fluctuación	ANSI FC-PI-2	ANSI FC-PI-2	ANSI FC-PI-2	ANSI FC-PI-2
Clasificación FC	ANSI FC-PI-2	ANSI FC-PI-2	ANSI FC-PI-2	ANSI FC-PI-2
Tipo de láser	VCSEL	Fabry-Perot	DFB	DFB
Seguridad ocular	Class 1	Class 1	Class 1	Class 1
Conector	LC	LC	LC	LC
Tipo de transceptor	SFP	SFP	SFP	SFP

FC-10x

Longitud de onda (nm)	850	1310	1310	1550	1550
Nivel de Tx (dBm)	-5 a -1	0,5 max	-6 a -1	-1 a 2	0 a 4
Sensibilidad de nivel de Rx (dBm)	-11,1	-12,6	-14,4	-16	-23
Alcance máximo	300 m en 50/125 µm MMF	10 km	10 km	40 km	80 km
Velocidad de transferencia de bits de transmisión (Gbit/s)	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Velocidad de transferencia de bits de recepción (Gbit/s)	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Rango de longitudes de onda de funcionamiento de Tx (nm)	840 a 860	1260 a 1355	1290 a 1330	1530 a 1565	1530 a 1565
Precisión de medición (incertidumbre)					
Frecuencia (ppm)	±4,6	±4,6	±4,6	±4,6	±4,6
Potencia óptica (dB)	±2	±2	±2	±2	±2
RX máximo previo a daños (dBm)	6	6	6	2	4
Conformidad de fluctuación	ANSI FC-PI-3	ANSI FC-PI-3	ANSI FC-PI-3	ANSI FC-PI-3	ANSI FC-PI-3
Clasificación FC	ANSI FC-PI-3	ANSI FC-PI-3	ANSI FC-PI-3	ANSI FC-PI-3	ANSI FC-PI-3
Tipo de láser	VCSEL	DFB	DFB	EML	EML
Seguridad ocular	Class 1	Class 1	Class 1	Class 1	Class 1
Conector	LC	LC	LC	LC	LC
Tipo de transceptor	XFP	XFP	XFP	XFP	XFP

Especificaciones funcionales de canal de fibra

REALIZACIÓN DE PRUEBAS (1x, 2x, 4x y 10x)

BERT	Sin tramas, FC-1 con tramas, FC-2 con tramas.
Patrones (BERT)	PRBS 2E31-1, 2E23-1, 2E20-1, 2E15-1, 2E11-1, 2E9-1 CSPAT, CRPAT, CJTPAT, y 10 patrones de 32 bits definidos por el usuario.
Inserción de error	Bits erróneos, error de símbolo, error de trama larga, error CRC, error de trama corta y error de bloqueo (10x sólo).
Medición de errores	Bits erróneos, error de símbolo, error de trama larga, y error de bloqueo, gestión de rendimiento (G.821 y G.826).
Inserción de alarmas	LOS, pérdida de patrón, enlace cortado, fallo local y remoto (10x sólo).
Detección de alarmas	LOS, pérdida de patrón, enlace cortado, fallo local y remoto (10x sólo).
Estimación de crédito de búfer a búfer	Estimación de crédito búfer a búfer basada en latencia.
Latencia	Medición de latencia de ida y vuelta.

FUNCIONES ADICIONALES DE PRUEBAS Y MEDICIÓN (1X, 2X, 4X Y 10X)

Mediciones de potencia	Admite medición de potencia óptica, mostrada en dBm.
Medición de frecuencia	Admite mediciones de frecuencia de reloj (es decir, frecuencia recibida y desviación recibida del reloj de señal de entrada desde frecuencia nominal).
Medición de desviación de frecuencia	Rango: ± 120 ppm Resolución: 1 ppm Precisión (incertidumbre): ± 4.6 ppm

Interfaces Ethernet

INTERFACES ELÉCTRICAS

	10Base-T	100Base-T	1000Base-T
Velocidad de transferencia de bits de Tx	10 Mbit/s	125 Mbit/s	1 Gbit/s
Precisión de Tx (incertidumbre) (ppm)	±100	±100	±100
Velocidad de transferencia de bits de Rx	10 Mbit/s	125 Mbit/s	1 Gbit/s
Precisión de medida de Rx (incertidumbre) (ppm)	±4,6	±4,6	±4,6
Modo dúplex	Dúplex/semi dúplex	Dúplex/semi dúplex	Full-duplex
Conformidad de fluctuación	IEEE 802.3	IEEE 802.3	IEEE 802.3
Conector	RJ-45	RJ-45	RJ-45
Alcance máximo (m)	100	100	100

INTERFACES ÓPTICAS 100 Mbit/s Y GIGE

	100Base-FX	100Base-LX	1000Base-SX	1000Base-LX	1000Base-ZX
Longitud de onda (nm)	1310	1310	850	1310	1550
Nivel de Tx (dBm)	-20 a -15	-15 a -8	-9 a -3	-9,5 a -3	0 a +5
Sensibilidad de nivel de Rx (dBm)	-31	-28	-20	-22	-22
Alcance máximo	2 km	15 km	550 m	10 km	80 km
Velocidad de transferencia de bits (Gbit/s)	0,125	0,125	1,25	1,25	1,25
Velocidad de recepción de bits (Gbit/s)	0,125	0,125	1,25	1,25	1,25
Rango de longitudes de onda de funcionamiento de Tx (nm)	1280 a 1380	1261 a 1360	830 a 860	1270 a 1360	1540 a 1570
Precisión de medición (incertidumbre)					
Frecuencia (ppm)	±4,6	±4,6	±4,6	±4,6	±4,6
Potencia óptica (dB)	±2	±2	±2	±2	±2
RX máximo previo a daños (dBm)	+3	+3	+6	+6	+6
Conformidad de fluctuación	ANSI X3.166	IEEE 802.3	IEEE 802.3	IEEE 802.3	IEEE 802.3
Clasificación de Ethernet	ANSI X3.166	IEEE 802.3	IEEE 802.3	IEEE 802.3	IEEE 802.3
Tipo de láser	LED	FP	VCSEL	FP	DFB
Seguridad ocular	Class 1	Class 1	Class 1	Class 1	Class 1
Conector	LC	LC	LC	LC	LC
Tipo de transceptor	SFP	SFP	SFP	SFP	SFP

INTERFACES ÓPTICAS 10 GIGE

	10GBASE-SW	10GBASE-SR	10GBASE-LW	10GBASE-LR	10GBASE-EW	10GBASE-ER
Longitud de onda (nm)	850	850	1310	1310	1550	1550
Nivel de Tx (conformidad 802.3ae) (dBm)	-7,3 a -1	-7,3 a -1	-8,2 a +0,5	-8,2 a +0,5	-4,7 a +4,0	-4,7 a +4,0
Rango operativo de Rx (dBm)	-9,9 bis -1,0	-9,9 bis -1,0	-14,4 bis +0,5	-14,4 bis +0,5	-15,8 bis -1,0	-15,8 bis -1,0
Velocidad de transferencia de bits de transmisión	9,95328 Gbit/s ± 4,6 ppm ^a	10,3125 Gbit/s ± 4,6 ppm ^a	9,95328 Gbit/s ± 4,6 ppm ^a	10,3125 Gbit/s ± 4,6 ppm ^a	9,95328 Gbit/s ± 4,6 ppm ^a	10,3125 Gbit/s ± 4,6 ppm ^a
Velocidad de transferencia de bits de recepción	9,95328 Gbit/s ± 135 ppm	10,3125 Gbit/s ± 135 ppm	9,95328 Gbit/s ± 135 ppm	10,3125 Gbit/s ± 135 ppm	9,95328 Gbit/s ± 135 ppm	10,3125 Gbit/s ± 135 ppm
Rango de longitud de onda de nivel de Tx (conformidad 802.3ae) (nm)	840 a 860	840 a 860	1260 a 1355	1260 a 1355	1530 a 1565	1530 a 1565
Precisión de medición (incertidumbre)						
Frecuencia (ppm)	± 4,6	± 4,6	± 4,6	± 4,6	± 4,6	± 4,6
Potencia óptica (dB)	± 2	± 2	± 2	± 2	± 2	± 2
RX máximo previo a daños (dBm)	0	0	+1,5	+1,5	+4,0	+4,0
Conformidad de fluctuación	IEEE 802.3ae	IEEE 802.3ae	IEEE 802.3ae	IEEE 802.3ae	IEEE 802.3ae	IEEE 802.3ae
Clasificación de Ethernet	IEEE 802.3ae	IEEE 802.3ae	IEEE 802.3ae	IEEE 802.3ae	IEEE 802.3ae	IEEE 802.3ae
Tipo de láser	VCSEL	VCSEL	DFB	DFB	EML	EML
Seguridad ocular	Láser de clase 1; cumple 21 CFR 1040.10 e IEC 60825-1	Láser de clase 1; cumple 21 CFR 1040.10 e IEC 60825-1	Láser de clase 1; cumple 21 CFR 1040.10 e IEC 60825-1	Láser de clase 1; cumple 21 CFR 1040.10 e IEC 60825-1	Láser de clase 1M; cumple 21 CFR 1040.10 e IEC 60825-1	Láser de clase 1M; cumple 21 CFR 1040.10 e IEC 60825-1
Conector	LC dúplex	LC dúplex	LC dúplex	LC dúplex	LC dúplex	LC dúplex
Tipo de transceptor (conforme con XFP MSA)	XFP	XFP	XFP	XFP	XFP	XFP

Nota

a. Cuando la activación de reloj es en modo interno.

REALIZACIÓN DE PRUEBAS (10 GIGE)

EtherSAM (Y.156sam)	Capacidad de realizar la prueba de configuración de red y la prueba de servicio conforme a ITU-T Y.156sam. Las pruebas pueden realizarse en un modo de bucle invertido o de equipo doble de pruebas dual para resultados bidireccionales.
RFC 2544	Caudal de tráfico, capacidad de transmisión en ráfagas (back-to-back), pérdida de tramas y latencia medidas según RFC 2544. Tamaño de trama: Tamaños definidos por RFC, configurables por el usuario
Patrones (BERT)	PRBS 2E9-1, PRBS 2E11-1, PRBS 2E15-1, PRBS 2E20-1, PRBS 2E23-1, PRBS 2E31-1 y hasta 10 patrones de usuario.
Inserción de errores (BERT)	FCS, bit, bloqueo 64B/66B.
Medición de errores	LAN/WAN: jabber/trama gigante, trama demasiado corta, trama corta, trama larga, FCS, bloqueo 64B/66B. WAN: B1, B2, B3, REI-L, REI-P. UDP, TCP y suma de control de cabeceras IP.
Medición de errores (BERT)	Bits erróneos, correspondencia de bits 0, correspondencia de bits 1, seguimiento del rendimiento (G.821 y G.826).
Inserción de alarmas	LOS, enlace cortado, fallo local, fallo remoto, pérdida de patrón (BERT). WAN: SEF, LOF, AIS-L, RDI-L, AIS-P, RDI-P, LCD-P, LOP-P, ERDI-PSD, ERDI-PCD, ERDI-PPD, UNEQ-P.
Detección de alarmas	LOS, enlace cortado, fallo local, fallo remoto, desviación de frecuencia, pérdida de patrón (BERT). WAN: SEF, LOF, AIS-L, RDI-L, AIS-P, RDI-P, LCD-P, LOP-P, ERDI-PSD, ERDI-PCD, ERDI-PPD, PLM-P, UNEQ-P, Enlace (WIS).
Medición de tiempo de interrupción del servicio (BERT)	Modo Defecto o No Tráfico. Las estadísticas de tiempo de interrupción incluyen la más corta, la más larga, última, media, total y recuento.
Apilación de VLAN	Capacidad de generar un caudal con hasta tres capas de VLAN (incluidos IEEE 802.1ad Q-in-Q tagged VLAN).
Estadísticas Ethernet	Multidifusión, retransmisión, unidifusión, unidifusión N, distribución de tamaño de trama, ancho de banda, utilización, velocidad de trama.
Estadísticas de control de flujo	Tiempo de pausa, último tiempo de pausa, tiempo de pausa máx., tiempo de pausa mín., tramas detenidas, abortar tramas, transmisión de tramas, recepción de tramas.
Generación de múltiples caudales	Capacidad de transmitir hasta 10 caudales. Los parámetros de configuración son: tamaño del paquete, modo de transmisión (tramas N, ráfaga, ráfaga N, rampa, rampa N y continuo), dirección de origen/destino MAC, VLAN ID, prioridad VLAN, dirección de origen/destino IP, campo ToS, campo DSCP, TTL, puerto de origen/destino UDP/TCP y campo de información. Perfiles de caudal predefinidos seleccionables para caudales de voz, video y datos. Códecs VoIP (G.711, G.723.1, G.729), video (MPEG-2 SDTV, MPEG-2 HDTV, MPEG-4 HDTV).
Filtrado de tráfico	Capacidad de analizar el tráfico entrante y proporcionar estadísticas conforme a un conjunto de hasta 10 filtros configurables. Los filtros pueden configurarse para dirección de origen/destino MAC, VLAN ID, prioridad VLAN, dirección de origen/destino IP, campo ToS, campo DSCP, puerto de origen/destino TCP y puerto de origen/destino UDP. El filtrado VLAN puede aplicarse a cualquiera de las capas VLAN apiladas. (Disponible con opción de software Frame-Analyzer.)
Análisis de caudales múltiples	Capacidad de analizar estadísticas de fluctuación de paquetes, latencia, caudal de paso, pérdida de tramas y fuera de secuencia por canal.
Estadísticas Ethernet	Multidifusión, retransmisión, unidifusión, difusión N, trama de pausa, distribución de tamaño de trama, ancho de banda, utilización, velocidad de trama, pérdida de tramas, tramas fuera de secuencia y tramas en secuencia. (Disponible con opción de software Frame-Analyzer.)
Estadísticas de fluctuación de paquetes	Estadísticas de variación de retardo (ms) – estimación de medición mín., máx., último, promedio y fluctuación. (Disponible con opción de software Frame-Analyzer.)
PBB-TE	Capacidad de generar y analizar caudales con tráfico de datos PBB-TE, incluida configuración de B-MAC (origen y destino), B-VLAN y etiqueta I-tag (según 802.1ah) y de filtrar el tráfico recibido por cualquiera de estos campos.
MPLS	Capacidad de generar y analizar caudales con hasta dos capas de etiquetas MPLS y de filtrar tráfico recibido por etiqueta MPLS o COS.
IPv6	Capacidad de realizar generación y análisis de tráfico BERT, pruebas de retorno RFC 2544 sobre IPv6. Ping, ruta de rastreo, descubrimiento de vecinos y autoconfiguración sin memoria del estado.
Filtrado avanzado ^a	Capacidad de mejorar los filtros con hasta cuatro campos cada uno, que pueden combinarse con operaciones Y/O/NO. También se proporciona una máscara para cada valor de campo para permitir comodines. Se recogen estadísticas completas para cada filtro definido.
Captura de datos ^a	Capacidad de realizar captura y decodificación de datos a velocidad de línea completa de hasta 10G. Capacidad de configurar filtros y disparos de captura detallados, así como parámetros de división de captura.

FUNCIONES ADICIONALES DE PRUEBAS Y MEDICIÓN (10 GIGE)

Mediciones de potencia	Admite medición de potencia óptica, mostrada en dBm.		
Generación y medición de frecuencia	Admite generación y mediciones de frecuencia de reloj (es decir, frecuencia recibida y desviación recibida del reloj de señal de entrada desde frecuencia nominal). <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Generación de desviación de frecuencia: Rango: ± 50 ppm Resolución: ± 1 ppm Precisión (incertidumbre): ± 4,6 ppm </td> <td style="width: 50%;"> Medición de desviación de frecuencia: Rango: ± 135 ppm Resolución: ± 1 ppm Precisión (incertidumbre): ± 4,6 ppm </td> </tr> </table>	Generación de desviación de frecuencia: Rango: ± 50 ppm Resolución: ± 1 ppm Precisión (incertidumbre): ± 4,6 ppm	Medición de desviación de frecuencia: Rango: ± 135 ppm Resolución: ± 1 ppm Precisión (incertidumbre): ± 4,6 ppm
Generación de desviación de frecuencia: Rango: ± 50 ppm Resolución: ± 1 ppm Precisión (incertidumbre): ± 4,6 ppm	Medición de desviación de frecuencia: Rango: ± 135 ppm Resolución: ± 1 ppm Precisión (incertidumbre): ± 4,6 ppm		
Seguimiento y control de etiqueta de señal	Capacidad de configurar y realizar un seguimiento J0 Trace, J1 Trace y etiqueta de señal de campo de información C2 (WAN).		
Equipo doble de pruebas	Realiza pruebas de rendimiento bidireccionales completas (según lo requerido por los principales organismos normalizadores)– FTB-8525/8535 remoto controlado a través de la conexión LAN bajo prueba.		
Cliente DHCP	Capacidad de conexión con un servidor DHCP para obtener su dirección IP y máscara de subred para conectarse a la red.		
Bucle invertido inteligente	Capacidad de devolver tráfico a la unidad local cambiando la cabecera del paquete hasta capa 4 de la pila OSI.		
Herramientas IP	Capacidad de ejecutar funciones de ping y de ruta de rastreo.		

Nota

a. Disponible como opción de software.

Otras funciones

Modo experto	Capacidad de fijar umbrales en RFC 2544 y modo BERT para proporcionar un estado de aprobación/error.
Generación de scripts ^a	El motor integrado de generación de scripts Visual Basic .NET y la grabadora de macros incrustada proporcionan un medio sencillo de automatización de casos y rutinas de prueba. Las rutinas de generación de scripts incrustadas proporcionan un potente medio de creación de scripts de pruebas.
Registro de eventos	Admite el registro de resultados de prueba, así como la capacidad de imprimir, exportar (a un archivo), o exportar la información contenida en la herramienta de registro.
Activación y recuperación	En caso de producirse un fallo de potencia de la unidad, la configuración y resultados de pruebas activos se guardan y recuperan al arrancar el equipo.
Configuración de guardado y carga	Capacidad de guardar y cargar configuraciones de carga a/desde memoria no volátil.
Vistas de pruebas configurables ^a	Permite a los usuarios personalizar sus vistas de pruebas, es decir, introducir o eliminar de forma dinámica pestañas/ventanas de pruebas, además de crear nuevas ventanas de pruebas, para satisfacer de forma precisa sus necesidades de realización de pruebas.
Temporizador de pruebas configurable	Permite a un usuario fijar un inicio, una parada y una duración específicos para pruebas.
Pruebas Favoritas	Capacidad de seleccionar y cargar condiciones de pruebas predefinidas o modificadas por el usuario.
Generación de informes	Capacidad para generar informes de pruebas en los siguientes formatos que puede seleccionar el usuario: .pdf, .html, .txt y .csv.
Gráfico	Permite mostrar gráficamente las estadísticas de prueba del rendimiento (RFC 2544).
Captura de pantalla ^b	Capacidad de captar una instantánea de la pantalla para su uso futuro.
Impresión de registros ^b	Capacidad de enviar mensajes de registro a una impresora local admitida.
Control remoto	Control remoto a través de software Visual Guardian Lite o VNC.

Notas

a. Disponible sólo en la plataforma FTB-500.

b. Disponible sólo en la plataforma FTB-200.

ESPECIFICACIONES DEL MODELO

		FTB-8525	FTB-8535
Opciones de velocidad de canal de fibra			
FC10x	Velocidad 10x del canal de fibra	No disponible	Disponible
FC4x	Velocidad 4x del canal de fibra	Disponible	Disponible
FC1x-FC2x	Velocidades 1x y 2x del canal de fibra	Disponible	Disponible
Opciones de velocidad Ethernet			
10GigE	LAN y WAN Ethernet 10 GigE	No disponible	Disponible
GigE	Ethernet 10/100/1000 Base-T y GigE óptica	Disponible	Disponible
100optical	Ethernet óptica 100 Mbit/s	Disponible	Disponible

ESPECIFICACIONES GENERALES

	FTB-8525	FTB-8535
Peso (sin transceptor)	0,9 kg (2,0 lb)	0,9 kg (2,0 lb)
Tamaño (A x A x L)	96 mm x 51 mm x 280 mm (3 ¾ pulg. x 2 pulg. x 11 pulg.)	96 mm x 51 mm x 280 mm (3 ¾ pulg. x 2 pulg. x 11 ⅜ pulg.)
Temperatura		
Operativa	0° C a 40° C (32° F a 104° F)	0° C a 40° C (32° F a 104° F)
Almacenamiento	-40° C a 60° C (-40° F a 104° F)	-40° C a 60° C (-40° F a 104° F)

INFORMACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE PEDIDOS

FTB-85XX-XX-XX-XX-XX

Modelos ■

FTB-8525 = Módulo de pruebas de canal de fibra y Ethernet
FTB-8535 = Módulo de pruebas de canal de fibra y Ethernet

Opciones de velocidad Ethernet ■

00 = sin opción de velocidad
LAN/WAN 10GigE = LAN y WAN Ethernet 10GigE^a
10M/100M/1000M = Ethernet 10/100/1000 Base-T y GigE óptica
100M-0-AP = Ethernet óptica 100 Mbit/s^b

Opciones de velocidad de canal de fibra ■

FC1x, 2x = Pruebas 1x y 2x del canal de fibra
FC4x = Pruebas de canal de fibra 4x
FC10x = Pruebas de canal de fibra 10x^a
FC-BUNDLE = Pruebas de canal de fibra 1x, 2x, 4x y 10x^a

Puerto de pruebas SFP de transceptores ■

00 = Puerto de pruebas SFP
FTB-85910 = Conectores MM, LC 100Base-FX (1310 nm); módulo de transceptor óptico SFP^c
FTB-85911 = Conectores SM, LC 100Base-LX (1310 nm); módulo de transceptor óptico SFP^c
FTB-85912 = Módulos SFP GigE/FC/2FC/4FC a 850 nm, MMF, < 500 m
FTB-85913 = Módulos SFP GigE/FC/2FC/4FC a 1310 nm, MMF, < 4 km
FTB-85914 = Módulos SFP GigE/FC/2FC/4FC a 1310 nm, MMF, < 30 km
FTB-85915 = Módulos SFP GigE/FC/2FC/4FC a 1550 nm, MMF, < 40 km

Opciones

Frame-Analyzer = Generación y análisis en varios caudales
PBB-TE = Realización de pruebas PBB-TE
MPLS = Realización de pruebas MPLS
Adv_filtering = Capacidades de filtrado avanzadas
IPv6 = Capacidades de pruebas IPv6
TCP-THPUT = Medición de caudal de tráfico TCP^b
EtherSAM = Capacidades de realización de pruebas EtherSAM (Y.156sam)
Data_Capture = Capacidades de captura y decodificación de datos

Puerto de pruebas XFP de transceptores^a

FTB-85900 = Conectores LC 10GBase-SR/-SW (850 nm, LAN/WAN PHY) módulo de transceptor XFP óptico
FTB-85901 = Conectores LC 10GBase-LR/-LW (1310 nm, LAN/WAN PHY) módulo de transceptor XFP óptico
FTB-85902 = Conectores LC 10GBase-ER/-EW (1550 nm, LAN/WAN PHY) módulo de transceptor XFP óptico

Ejemplo: FTB-8535-10M/100M/1000M-FC10x-85912-85901

Notas

- Disponible sólo con el FTB-8535.
- Disponible sólo si la opción 10M/100M/1000M está seleccionada.
- Sólo se puede lograr con la opción 100M-0-AP.

Oficina principal de EXFO > 400 Godin Avenue, Quebec City (Quebec) G1M 2K2 CANADÁ | Tel.: +1 418 683-0211 | Fax: +1 418 683-2170 | info@EXFO.com

Tel. gratuito: +1 800 663-3936 (EE.UU y Canadá) | www.EXFO.com

EXFO América	3400 Waterview Parkway, Suite 100	Richardson, TX 75080 EE.UU.	Tel.: +1 972 761-9271	Fax: +1 972 761-9067
EXFO Asia	100 Beach Road, #22-01/03 Shaw Tower	SINGAPUR 189702	Tel.: +65 6333 8241	Fax: +65 6333 8242
EXFO China	36 North, 3 rd Ring Road East, Dongcheng District Room 1207, Tower C, Global Trade Center	Beijing 100013 R. P. CHINA	Tel.: +86 10 5825 7755	Fax: +86 10 5825 7722
EXFO Europa	Omega Enterprise Park, Electron Way	Chandlers Ford, Hampshire S053 4SE INGLATERRA	Tel.: +44 2380 246810	Fax: +44 2380 246801
EXFO NetHawk	Elektronikkatie 2	FI-90590 Oulu, FINLANDIA	Tel.: +358 (0)403 010 300	Fax: +358 (0)8 564 5203
EXFO Garantía de servicio	270 Billerica Road	Chelmsford, MA 01824 EE.UU.	Tel.: +1 978 367-5600	Fax: +1 978 367-5700

EXFO posee la certificación ISO 9001 y garantiza la calidad de estos productos. Este dispositivo cumple las disposiciones del Capítulo 15 de la Normativa de la FCC. El funcionamiento está sujeto a las dos siguientes condiciones: (1) este dispositivo no puede provocar interferencias peligrosas, y (2) este dispositivo debe aceptar la recepción de cualquier interferencia, incluyendo aquellas que puedan provocar un funcionamiento no deseado. EXFO ha realizado todo tipo de esfuerzos para garantizar la precisión de la información incluida en esta hoja de especificaciones. No obstante, no aceptamos ninguna responsabilidad derivada de errores u omisiones, reservándonos a su vez el derecho a realizar en cualquier momento modificaciones en el diseño, las características y los productos sin ningún tipo de obligación por nuestra parte. Las unidades de medida de este documento cumplen las normas y prácticas del Sistema internacional. Además, todos los productos fabricados por EXFO cumplen la directiva WEEE de la Unión Europea. Para obtener más información, visite www.EXFO.com/recycle. Póngase en contacto con EXFO para conocer precios y disponibilidad o para conseguir el número de teléfono de su distribuidor local EXFO.

Para obtener la versión más reciente de esta hoja de especificaciones, visite el sitio web de EXFO en la dirección <http://www.EXFO.com/specs>

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión Web sobre toda documentación impresa.