

## ¡El Nuevo Stándar para Fibra Monomodo!

### Descripción del Producto

La fibra óptica monomodo AllWave® de pico de agua cero de OFS es la primera fibra de espectro completo de la industria, diseñada para sistemas ópticos de transmisión que operan en el espectro completo de longitud de onda desde 1260 nm hasta 1625 nm. Desde 1998 OFS ha comercializado miles de millones de metros de fibra óptica AllWave a empresas en todo el mundo. AllWave es la fibra monomodo estándar de OFS que ofrece rendimientos, confiabilidad y calidad inigualables. Esta fibra óptica establece las pautas de la industria, y mantiene su liderazgo con especificaciones que no sólo son totalmente compatibles con los estándares ITU-T G.652 para fibras ópticas monomodo, sino que además exceden los requerimientos del estándar ITU-T G.652.D para fibras monomodo de bajo pico de agua.

Antes de que la fibra óptica AllWave fuera lanzada al mercado, los sistemas se limitaban a operar en la banda O (ventana de 1310 nm) o en las bandas C y L (1530 nm a 1625 nm). Desde 1998, con la llegada de AllWave, la banda E (ventana de 1400 nm) está disponible para expandir la capacidad de las redes ópticas a un costo razonable. Esto se debe a un proceso de fabricación patentado por OFS que anula en forma definitiva el defecto de pico de agua para asegurar una pérdida baja y estable en la banda de 1400 nm en toda la vida útil del cable. La fibra óptica AllWave ofrece la pérdida más baja de todas las fibras ópticas de bajo pico de agua que están disponibles comercialmente en todo el mundo.

### ¿Por que elegir fibra óptica AllWave en redes metropolitanas y de acceso?

La fibra óptica AllWave de espectro completo ADVANTAGE™ es la fibra recomendada para redes metropolitanas, locales, y de acceso, debido a sus especificaciones superiores – baja pérdida óptica a través de toda la longitud de banda desde 1260 nm hasta 1625 nm, disponibilidad de geometría más firme, baja pérdida en el empalme, y baja dispersión del modo de polarización (PMD por sus iniciales en inglés). Estas características, sumadas a la absoluta compatibilidad con base de fibra embebida, flexibilizan el diseño de redes y permiten obtener soluciones de bajo costo que ayudan a maximizar la tasa de retorno de las inversiones. La fibra AllWave está protegida por la patente No. 6.205.268 en los EE.UU. y patentes equivalentes en el resto del mundo, para uso en la operación de sistemas por multiplexación por división de longitud de ondas en el área de pico de agua.

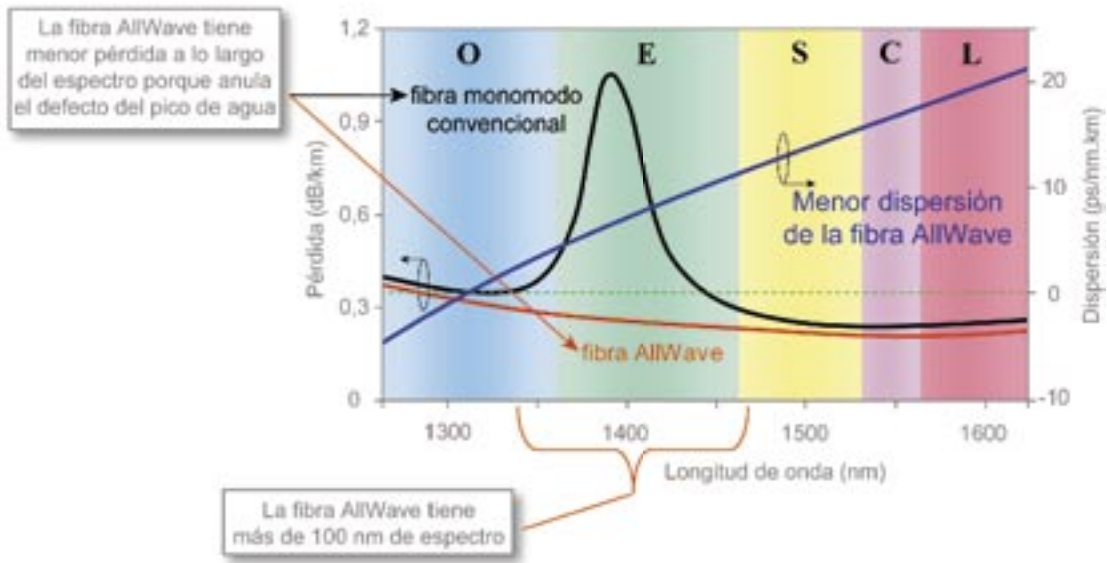
La fibra AllWave de pico de agua cero puede utilizarse en las aplicaciones más rigurosas, incluyendo 10 Gigabit Ethernet, *Asynchronous Trans-*



*Patentes 6.131.415, 6.205.268, 5.298.047, 5.418.881 en EE.UU. y patentes equivalentes en el resto del mundo*

### Características de la mejor fibra monomodo del mundo :

- **Totalmente compatible** con todos los estándares internacionales para fibra óptica monomodo convencional.
- La **pérdida óptica más baja** en su clase en el espectro desde 1260 nm hasta 1625 nm. (Por favor ver Tabla 1).
- La ausencia de defectos de envejecimiento por hidrógeno asegura **confiabilidad de atenuación a largo plazo** a través de toda la banda de longitud de onda (1260 – 1625 nm).
- **Un 50% de aumento en el espectro óptico utilizable** que soporta CWDM de 16 canales y DWDM.
- El más riguroso control de geometría para la **pérdida de empalme más baja** y un mejor rendimiento de empalme.
- **PMD de fibra ultrabaja** que permite mejoras en velocidad y distancia.
- **Confiabilidad, rendimiento ambiental y resistencia a la retirada del recubrimiento inigualables**, provistos por el recubrimiento DLux®, líder en la industria.
- Protegida por **patentes** de OFS en EE.UU. y patentes equivalentes en el resto del mundo.



**Tabla 1:** Comparación entre fibra AllWave de pico de agua cero y fibra monomodo convencional

fer Mode (ATM), Synchronous Optical Network (SONET) de 10 y 40 Gb/s, y Synchronous Digital Hierarchy (SDH), usando transmisión en un canal, Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) y/o Coarse Wavelength Division Multiplexing (CWDM) multichannel.

Para ampliar hoy su red existente, o diseñar una red en el futuro, elija la fibra AllWave, que le provee la mayor capacidad y flexibilidad al menor costo.

## CWDM y Aplicaciones de Alta Velocidad en la Banda E

Las redes de área metropolitanas en uso requieren que haya múltiples plataformas de servicio disponibles en la arquitectura de redes a bajo costo. CWDM es ahora una alternativa económica real que permite el uso de láseres de bajo costo, no enfriados, con tecnología de modulación directa y multiplexores de menor costo. La fibra óptica AllWave de espectro completo provee un 50% más (>100 nm) de ancho de banda utilizable que las fibras monomodo convencionales (G.652.A ó G.652.B).

Instalando CWDM con fibra AllWave, y usando equipos comercialmente disponibles de varios proveedores, se pueden reducir los costos del sistema en un 35% o más comparado con un sistema DWDM con una fibra monomodo convencional.

La fibra AllWave también permite transmisiones de mayor capacidad sin compensación de dispersión en la banda E disminuyendo aún más los costos de red y al mismo tiempo dejando espacio para futuras mejoras y distancias más largas.

## Fibra AllWave en redes híbridas fibra-coaxial y FTTX

Tradicionalmente, debido a que las redes eran fundamentalmente unidireccionales, las redes híbridas fibra-coaxial (HFC) han provisto servicio de distribución de video de flujo saliente desde una sección de entrada a hogares. Con el crecimiento del tráfico por Internet, la telefonía por IP, y servicios de video a pedido, el flujo de tráfico de retorno se hace mayor y requiere el tendido de redes *Fiber-to-the-X* (FTTX o Fibra hasta el suscriptor) basadas en fibra AllWave. La indisponibilidad de rutas ópticas de retorno limita el alcance de esas redes bidireccionales, pero la fibra AllWave resuelve el problema al suministrar más rutas para el tráfico de retorno con tecnología de CWDM a bajo costo.

La fibra AllWave permite además operar CWDM a bajo costo en redes ópticas pasivas (*Passive Optical Networks* o PONs) con problemas de espectro para brindar servicios premium para clientes comerciales que requieren mayor ancho de banda, o mejoras en la capacidad para la provisión de servicios de televisión de alta definición al instante. Finalmente, las redes FTTX con fibra AllWave permiten extender el alcance de PONs y redes punto a punto minimizando la pérdida por inserción de canales a través de menor pérdida por atenuación, empalme y conexión.

OFS puede ahora especificar la uniformidad de la pérdida a lo largo de todo el espectro. La variación estándar a través de las ventanas 1285-1330 nm y 1525-1585 nm ha sido mejorada para cubrir el área de pico de agua, como así también la atenuación para 1625 nm. OFS establece la máxima pérdida a través de la banda de 1400 nm (1360 a 1480 nm) con respecto de la pérdida de 0,31 Db/km a 1383 nm de la fibra AllWave, que se toma como punto de referencia. La atenuación en la región de 1460 a 1625 nm se compara con la pérdida a 1550 nm.

## El mejor rendimiento de empalme

Las excelentes propiedades geométricas y estricto control del campo de modo de la fibra AllWave permiten lograr empalmes con pérdidas bajas en forma sistemática cuando se une a otra fibra AllWave o a otras fibras G.652 de calidad reconocida. Esto elimina la necesidad de rehacer empalmes fuera del taller, disminuyendo el costo de instalación de la fibra.

## Baja PMD del sistema

OFS fue la primera empresa en adoptar especificaciones para la dispersión del PMD en fibras monomodos. La fibra AllWave se fabrica usando un sistema de elaboración patentado y control de calidad inigualable, y sus características técnicas cumplen con las más recientes especificaciones de PMD, incluyendo la norma ITU G.652.D.

OFS reconoce que la PMD es un valor estadístico que depende de las propiedades de la fibra como así también de las condiciones mecánicas de la fibra en el cable y utiliza una medida de bajo modo combinado (LMC por sus iniciales en inglés) para asegurar el rendimiento de la fibra. Las medidas de PMD de fibra en carretes o bobinas no son indicativas del rendimiento de la fibra una vez instalada. El valor de PMD de la fibra AllWave se especifica en la forma de fibra con los mejores valores de diseño de enlace (LDV por sus iniciales en inglés) y de máxima fibra individual en su clase, que permiten garantizar el rendimiento del sistema como así también el del producto individual.

## Elija fibra All-Wave para confiabilidad a largo plazo

- La fibra AllWave se elabora usando un sistema patentado que ayuda a asegurar que la atenuación del espectro completo permanezca estable a lo largo de la vida útil del cable, aún cuando sea expuesto a hidrógeno.
- La fibra AllWave incluye el recubrimiento DLux de alto rendimiento de OFS que brinda un excelente desempeño en el aspecto ambiental y confiabilidad a largo plazo. Este robusto sistema de doble recubrimiento se aplica sobre el revestimiento para proteger la fibra pero se puede retirar fácilmente para empalmes y conectorización.
- Cada fibra se prueba a al menos 0,7 Gpa (100 kpsi) para asegurar una instalación duradera y confiabilidad a largo plazo.
- El hecho de que OFS ofrece una PMD ultra baja y durable permite futuras mejoras sin ningún tipo de problemas.

## Características Geométricas:

### Geometría del Vidrio:

Diámetro de revestimiento de la fibra óptica	125,0 ± 0,7 μm
Error de concentricidad núcleo/revestimiento	≤ 0,5 μm, ≤ 0,2 μm típico
No circularidad del revestimiento	≤ 1,0%
Pérdida por empalme típica (de fibra AllWave a fibra AllWave)	< 0,02 dB

### Geometría del Recubrimiento Externo:

Diámetro del recubrimiento (con color)	245 - 260 μm
Error de concentricidad del recubrimiento y revestimiento	≤ 12 μm

### Longitud:

Las longitudes de la fibra se pueden cortar según especificaciones particulares del cliente

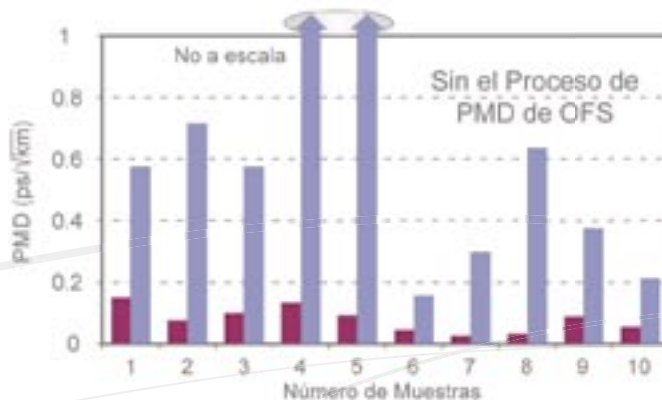
Longitudes estándar de los carretes	12,6, 25,2, 37,8 y 50,4 km
-------------------------------------	----------------------------

## PMD:

### Dispersión del Modo de Polarización:

Valor de Diseño de Enlace de PMD de la Fibra	≤ 0,06 ps/√km
Máxima Fibra Individual	≤ 0,1 ps/√km
PMD típico para LMC, Fibra	≤ 0,02 ps/√km

### OFS tiene la mejor PMD



La PMD del carrete no necesariamente representa buen rendimiento en el cable o en el campo.

## Características de Transmisión:

### Atenuación (Fibra Óptica no Cableada)

El máximo coeficiente de atenuación (pérdida) se puede especificar de la siguiente forma:

Longitud de onda (nm)	Atenuación (dB/km)	
	Máxima	Típica
1310	0,34	0,32
1383	0,31	0,28
1550	0,21	0,19
1625	0,24	0,20

### Atenuación en función de la Longitud de Onda

Rango (nm)	Referencia (nm) $\lambda$	$\alpha$
1285-1330	1310	0,03
1360-1480	1385	$\pm 0,04$
1525-1575	1550	0,02
1460-1625	1550	0,04

La atenuación en un rango de longitud de onda determinado no excede la atenuación de la longitud de onda de referencia ( $\lambda$ ) en un valor mayor que  $\alpha$

### Cambios en Atenuación en el Pico de Agua

El coeficiente de atenuación de la fibra no cableada en el pico de absorción de  $\text{OH}^-$  ( $1383 \pm 3$  nm) tras la exposición a hidrógeno es  $\leq 0,31$  dB/km y  $\leq 0,28$  dB/km generalmente. El ensayo simula envejecimiento por hidrógeno a largo plazo en cables instalados.

### Atenuación de la Macrocurvatura

La máxima atenuación con curvatura no supera los valores especificados bajo las siguientes condiciones de tendido:

Condiciones de Tendido	Longitud de Onda	Atenuación Inducida
1 vuelta, diámetro 32 mm (1,2 pulg.)	1550 nm	$\leq 0,05$ dB
100 vueltas, diámetro 50 mm (2 pulg.)	1310 nm 1550 nm	
100 vueltas, diámetro 60 mm (2,4 pulg.)	1550 nm 1625 nm	

### Discontinuidad Puntual

No hay atenuación por discontinuidades puntuales mayores que 0,05 dB a 1310 nm o 1550 nm.

### Dispersión Cromática

Longitud de onda con dispersión cero ( $\lambda_0$ )	1302-1322 nm
Longitud de onda con dispersión cero típica	1312 nm
Máxima pendiente de dispersión ( $S_0$ ) a $\lambda_0$	0,090 ps/nm <sup>2</sup> -km
Pendiente de dispersión típica	0,087 ps/nm <sup>2</sup> -km

### Diámetro del Campo de Modo

A 1310 nm	$9,2 \pm 0,4$ $\mu\text{m}$
A 1550 nm	$10,4 \pm 0,5$ $\mu\text{m}$

### Longitud de Onda Corta

Longitud de onda corta del cable ( $\lambda_{cc}$ )	$\leq 1260$ nm
---	----------------

## Características Ambientales:

Temperatura de Operación  $-60^\circ\text{C}$  a  $+85^\circ\text{C}$

### Atenuación en Función de la Temperatura:

Atenuación inducida a 1310, 1550 & 1625 nm de  $-60^\circ\text{C}$  a  $+85^\circ\text{C}$   $\leq 0,05$  dB/km

### Temperatura y Ciclo de Humedad

Atenuación inducida a 1310, 1550 & 1625 nm de  $-10^\circ\text{C}$  a  $+85^\circ\text{C}$  y 95% de humedad relativa  $\leq 0,05$  dB/km

### Inmersión en Agua a $23^\circ\text{C}$

Atenuación inducida a 1310, 1550 & 1625 nm debido a inmersión en agua a  $23 \pm 2^\circ\text{C}$   $\leq 0,05$  dB/km

### Envejecimiento Acelerado (Temperatura), $85^\circ\text{C}$

Atenuación inducida a 1310, 1550 & 1625 nm debido a envejecimiento acelerado a  $85 \pm 2^\circ\text{C}$   $\leq 0,05$  dB/km

Ensayo del Espectro Completo y Garantía de Rendimiento

## Características Mecánicas:

Nivel de Prueba: 0,7 GPa (100 kpsi)

### Resistencia a la Carga Dinámica:

La resistencia media a la tracción de muestras no envejecidas con una longitud calibrada a 0,5 metros es:  $\geq 3,8$  GPa (550 kpsi)

### Fuerza para Retirar el Recubrimiento:

La fuerza para retirar en forma mecánica el doble recubrimiento es:  $\geq 1,3$  N (0,3 lbf) y  $< 8,9$  N (2,0 lbf)

Fuerza para Extraerlo (Adhesión del recubrimiento a la superficie de vidrio):

La fuerza para extraerlo:  $> 6,2$  N (1,4 lbf) y  $< 22,2$  N (4,9 lbf)

## Otros Parámetros Característicos:

### Índice Efectivo Grupal de Refracción:

1310 nm	1,466
1550 nm	1,467

Parámetro Dinámico de Fatiga (Nd)  $> 20$

Coficiente Rayleigh de Retrodispersión (pulsos de 1  $\mu\text{s}$  de ancho):

1310 nm	-79,6 dB
1550 nm	-82,1 dB

Peso por Unidad de Longitud: 64 gramos/km

## Compatibilidad retroactiva absoluta con equipos de legado y otras fibras monomodos de tipo estándar

Con características de dispersión similares a la fibra monomodo convencional a 1310 nm y 1550 nm, la fibra AllWave cumple con todos los requisitos de la norma actualizada ITU – T G.652 desde A hasta D. Como se muestra en la tabla siguiente, la fibra AllWave de pico de agua cero ha mejorado drásticamente su rendimiento respecto de casi todas las características de la fibra monomodo convencional, y por lo tanto cumple también retroactivamente con cualquier norma G652 para fibra monomodo.

### Comparación respecto a Estándares:

#### Características de la Fibra

Característica	Valor G.652.A	Valor G.652.B	Valor G.652.C	Valor G.652.D	Valor de Fibra AllWave
Diámetro del campo de modo a 1310 nm	Nominal: 8,6 – 9,5 $\mu\text{m}$ , Tolerancia: $\pm 0,7 \mu\text{m}$				Mejor por > 40%
Diámetro del campo de modo a 1550 nm	Sin Recomendación				—
Diámetro de la cobertura	125 $\pm$ 1,0 $\mu\text{m}$				Mejor por > 30%
Error de concentricidad del núcleo	$\leq 0,8 \mu\text{m}$				Mejor por > 35%
No circularidad de la cobertura	$\leq 2\%$				Mejor por > 50%
Longitud de onda corta del cable	$\leq 1260 \text{ nm}$				Cumple
Pérdida por curvatura a 1310 nm	Sin Recomendación				—
Pérdida por curvatura a 1550 nm	$\leq 0,5 \text{ dB}$			$\leq 0,5 \text{ dB}$	Mejor por > 95%
Pérdida por curvatura a 1625 nm		$\leq 0,5 \text{ dB}$	$\leq 0,5 \text{ dB}$		Mejor por > 60%
Fuerza de Prueba	$\geq 0,69 \text{ GPa}$				Cumple
Longitud de Onda de Dispersión Cero	1300 – 1324 nm				Mejor por > 15%
Pendiente de Dispersión Cero	$\leq 0,093 \text{ ps/nm}^2/\text{km}$				Supera

#### Características del Cable

Característica	Valor G.652.A	Valor G.652.B	Valor G.652.C	Valor G.652.D	Valor de Fibra AllWave para Cable G652A – G652D
Atenuación a 1310 nm	$\leq 0,5 \text{ dB/km}$	$\leq 0,4 \text{ dB/km}$	$\leq 0,4 \text{ dB/km}$	$\leq 0,4 \text{ dB/km}$	Mejor por > 32% – 15%
Atenuación a 1383 nm $\pm 3 \text{ nm}$ (después de envejecimiento con H <sub>2</sub> )			$\leq \text{valor a } 1300 \text{ nm}$	$\leq \text{valor a } 1300 \text{ nm}$	Mejor por > 23%
Atenuación a 1550 nm	$\leq 0,4 \text{ dB/km}$	$\leq 0,35 \text{ dB/km}$	$\leq 0,3 \text{ dB/km}$	$\leq 0,3 \text{ dB/km}$	Mejor por > 48% – 30%
Atenuación a 1625 nm		$\leq 0,4 \text{ dB/km}$	$\leq 0,4 \text{ dB/km}$	$\leq 0,4 \text{ dB/km}$	Mejor por > 40%
Máxima PMD <sub>Q</sub>	$\leq 0,5 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$	$\leq 0,2 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$	$\leq 0,5 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$	$\leq 0,2 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$	Mejor por > 88% – 70%

Ensayo del Espectro Completo y Garantía de Rendimiento

Si necesita información adicional por favor contacte nuestros representantes comerciales, o visite nuestra página en Internet: [www.ofsoptics.com](http://www.ofsoptics.com) (en inglés) o [www.ofsoptics.com/espanol](http://www.ofsoptics.com/espanol) (en español).

Para asistencia en las diferentes regiones:

<i>América Latina y Región del Caribe</i> Teléfono: 508-347-8590 Fax: 508-347-1211 Correo Electrónico: <a href="mailto:fibersalescala@ofsoptics.com">fibersalescala@ofsoptics.com</a>	<i>América del Norte</i> Teléfono: 508-347-8590 Llame gratis al: 800-799-7732 Fax: 508-347-1211 Correo Electrónico: <a href="mailto:fibersalesnar@ofsoptics.com">fibersalesnar@ofsoptics.com</a>
<i>China</i> Teléfono: +86 10 6505 3660 Fax: +86 10 65059515 Correo Electrónico: <a href="mailto:fibersaleschina@ofsoptics.com">fibersaleschina@ofsoptics.com</a>	<i>Europa, Oriente Medio y Africa</i> Teléfono: +45-43 48 3736 Fax: +45 4348 3444 Correo Electrónico: <a href="mailto:fibersalesemea@ofsoptics.com">fibersalesemea@ofsoptics.com</a>
<i>Japón</i> Teléfono: +81-3-3286-3424 Fax: +81-3-3286-3708 or 3190 Correo Electrónico: <a href="mailto:fibersalesjapan@ofsoptics.com">fibersalesjapan@ofsoptics.com</a>	<i>Resto de Asia y el Pacífico</i> Teléfono: +852 2506 5054 Fax: +852 2506 0166 Correo Electrónico: <a href="mailto:fibersalesap@ofsoptics.com">fibersalesap@ofsoptics.com</a>

AllWave y DLux son marcas registradas de Furukawa Electric North America, Inc. Protegida por patentes 6,131,415, 6,205,268, 5,298,047 y 5,418,881 de EE.UU.

OFS se reserva el derecho de cambiar los precios y producto(s) descritos en este documento si fuera necesario para mejorar el diseño interno, operabilidad y/o confiabilidad. OFS no asume ninguna responsabilidad por hechos que pudieran ocurrir por el uso o aplicación de productos aquí mencionados y/o diagramas de circuitos aquí descritos.

Este documento es solamente informativo y no tiene por función modificar o complementar cualquier garantía o especificación relacionada con cualquiera de los productos o servicios de OFS.

Derechos Reservados © 2004 Furukawa Electric North America, Inc.

Todos los derechos reservados. Impreso en EE.UU.

OFS  
Marketing Communications  
Fiber-sp-117-0804

