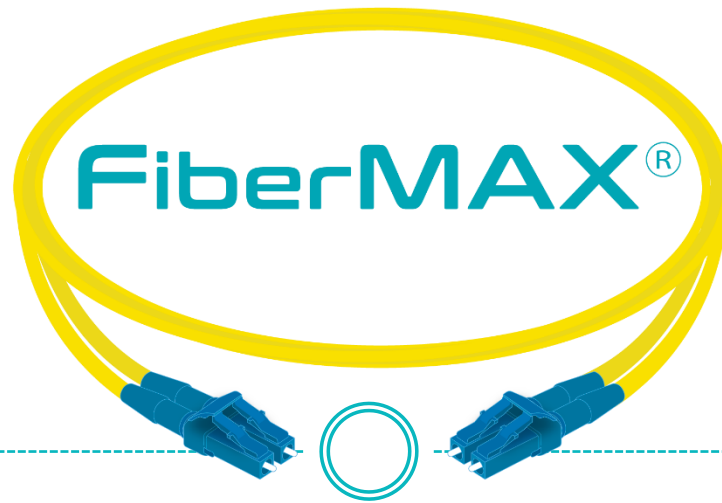




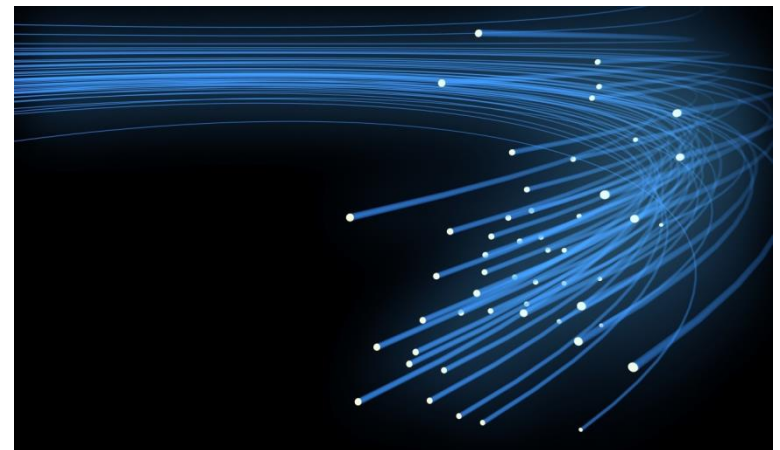
Tendencias Futuras de la Fibr Óptica

Luis Andrade Villafuerte
FiberMAX S.A.C.
Gerente General

FiberMAX en Perú



- Nuestro objetivo: La excelencia en la Conectividad de Fibras Ópticas
- Ensamblaje de cables de interconexión de fibras ópticas de diferentes tecnologías
- Distribución de soluciones y productos pasivos para redes de fibra óptica
- Consultoría profesional



Las Fibras Ópticas y su evolución

FiberMAX®



- Primeras fibras : 50'
- 1970, la primera fibra : 17dB/Km >> 0.5dB/Km
- 1980, primer enlace de 978 Kms
- 1988, primera enlace transoceánico



OS1/2

9/125

OM1

62.5/125

OM2

50/125

OM3

50/125

OM4

50/125

OM5

50/125

Qué tiempos vivimos?



- Vivimos tiempos exponenciales
- La 4ta revolución industrial – convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas
- Tiempos de Hiper-conectividad
- Se demandan mayores velocidades de comunicación de los usuarios
- Tiempos de Pandemia, home office, conectividad con velocidad y calidad



Qué tiempos vivimos?



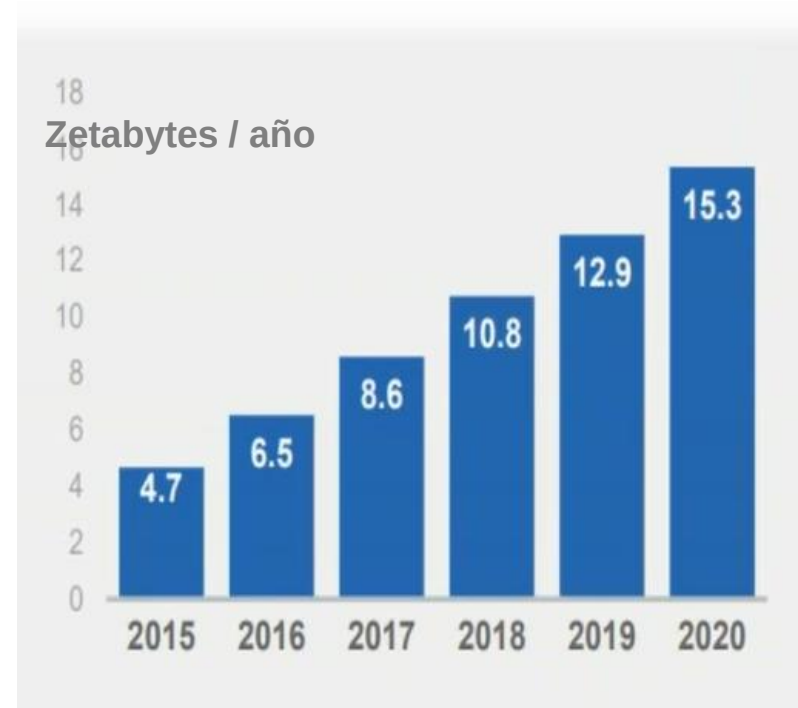
- Fuerte tendencia hacia las redes de fibra óptica
 - Proyectos regionales
 - FTTx (Operadores, ISP), GPON (Oficinas)
 - 40GB, 100GB, 200GB y 400GB (Data Center) >>> 800G, 1.6T
 - FTTH (despliegue 5G)



Mayor demanda de tráfico



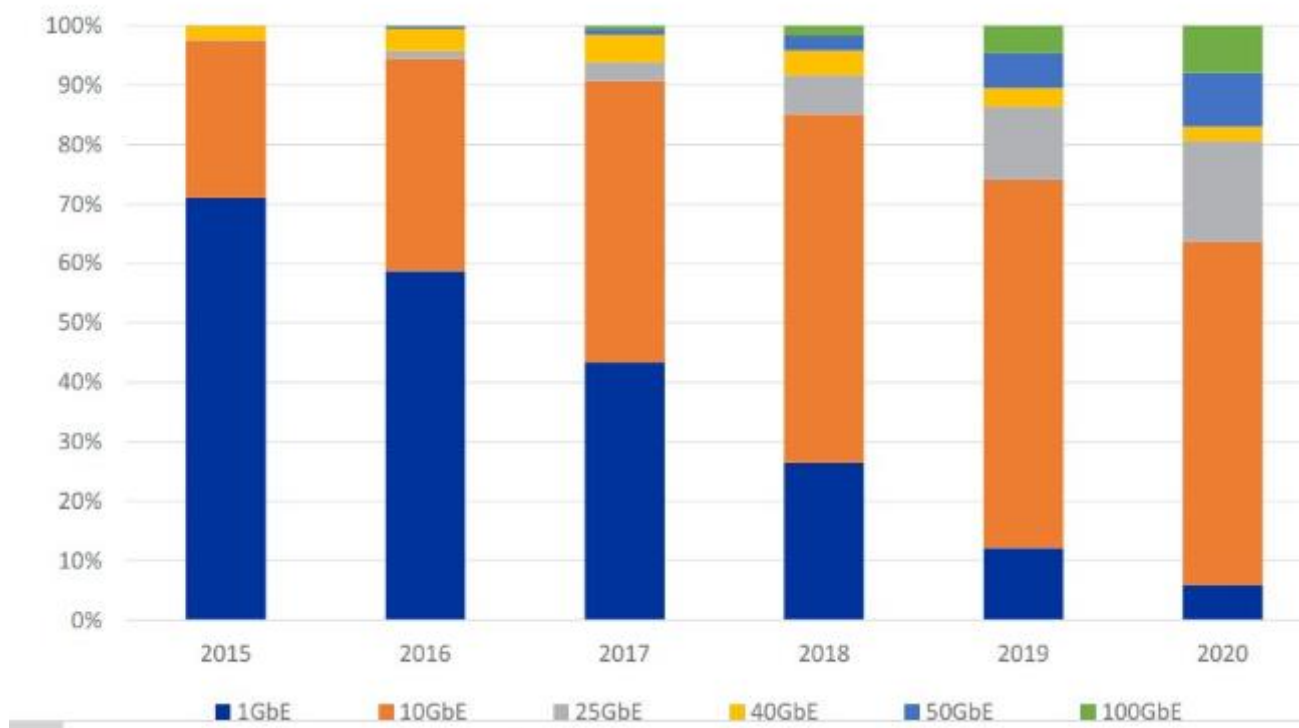
- Crecimiento del tráfico en los DC (de borde, Empresariales, Colocation y Nube).
- Entornos demandantes:
 - Smart cities
 - Big Data
 - Video streaming
 - Home Office (x la pandemia)
 - Cybersecurity
 - etc



Mayores velocidades



- Adopción de tecnologías Ethernet en los DC



Fuente: <https://community.fs.com/es/blog/global-optical-transceiver-market-striding-to-200g-and-400g.html>

Norma Peruana: ETP-ISO/IEC TS 22237



- Inspirado en la norma internacional ISO/IEC TS 22237
- Tecnología de la Información, Instalaciones e infraestructura en Centros de Datos
- Parte 5: Infraestructura de cableado de Telecomunicaciones
- Vigente en Perú desde Diciembre 2019

ESPECIFICACIÓN	ETP-ISO/IEC TS 22237-5
TÉCNICA PERUANA	2019

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

Tecnología de la información. Instalaciones e infraestructuras de centros de datos. Parte 5: Infraestructura de cableado de telecomunicaciones

Information technology. Data centre facilities and infrastructures. Part 5: Telecommunications cabling infrastructure

(EQV. ISO/IEC TS 22237-5:2018 Information technology - Data centre facilities and infrastructures - Part 7: Telecommunications cabling infrastructure)

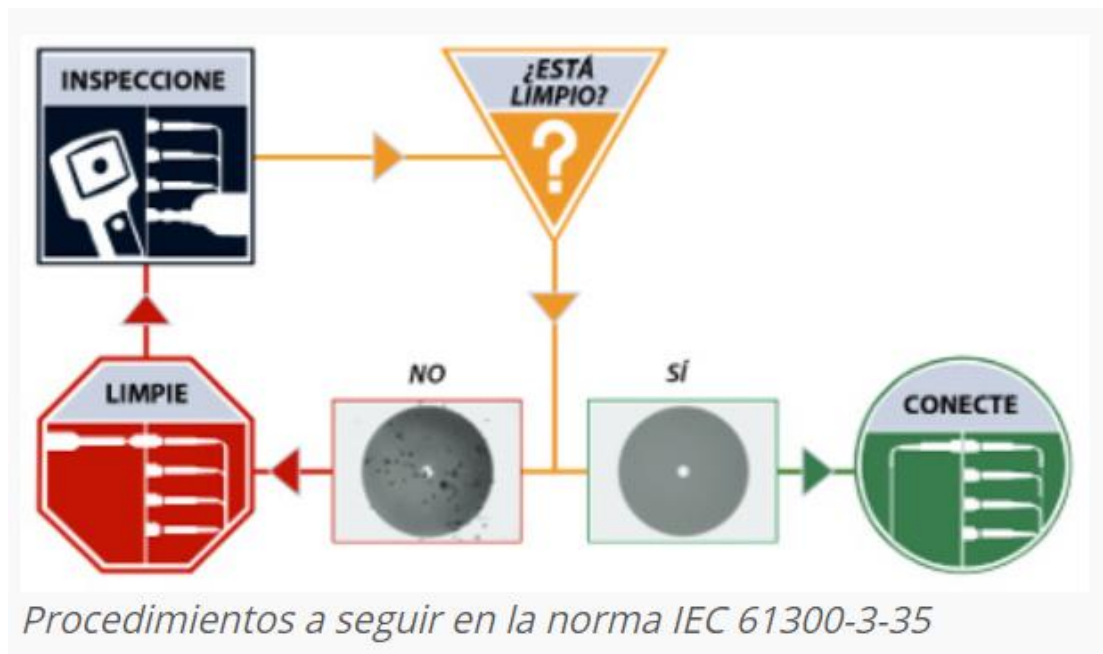
2019-12-27
1ª Edición

REPRODUCCIÓN NO CONTROLADA

Norma Peruana: ETP-ISO/IEC TS 22237



- Punto 11.3 Cables de fibra óptica
 - Inspección: norma IEC 61300-3-35



Norma Peruana: ETP-ISO/IEC TS 22237



- Punto 11.3 Cables de fibra óptica
 - Limpieza: norma IEC/TR 62627-01
 - 80 – 85% de fallas son por limpieza
 - Primero comprobar luego limpiar, una vez limpio, conectar
 - Un conector sucio contra otro limpio – conexión deficiente



“Los conectores de fibra ensamblados y nuevos llegan al campo en óptimas condiciones. Por lo tanto, el instalador sólo puede empeorar la calidad al limpiar el conector”

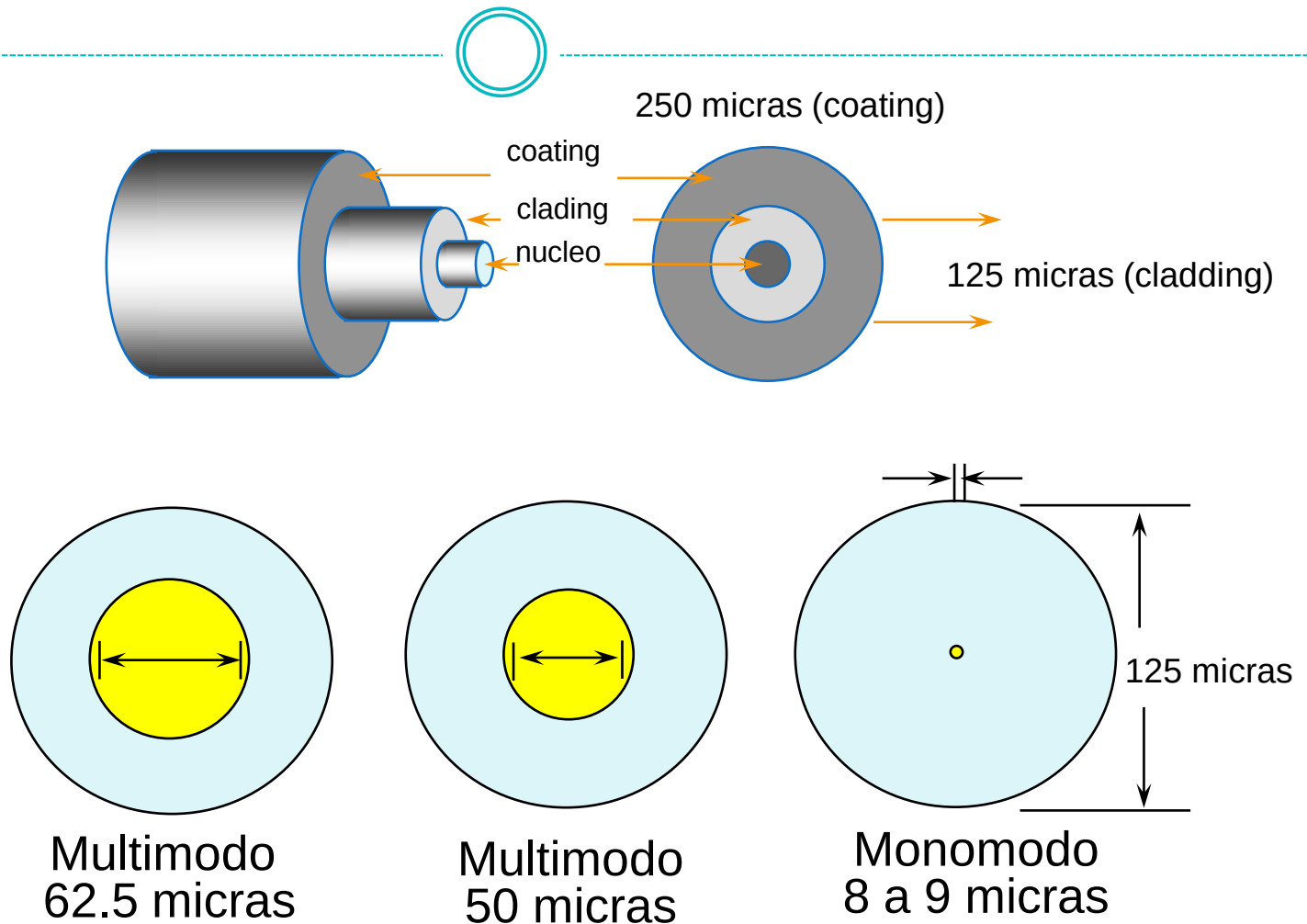


Las Fibras Ópticas



Las Fibras Ópticas: La Geometría

FiberMAX®

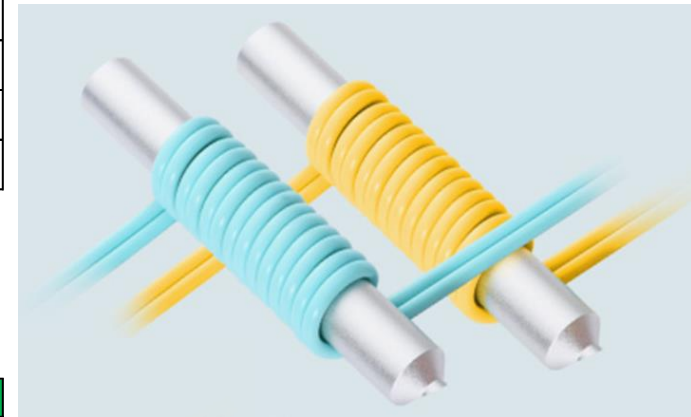


Estándares de la Industria



Fibras Multimodo

ISO/IEC 11801	ITU / UIT	ANSI	IEC
OM1		TIA/EIA 492 AAAA	60793-2-10 A1b
OM2	G.651.1	TIA/EIA 492 AAAB	60793-2-10 Cat.A.1a.1
OM3	G.651.1	TIA/EIA 492 AAAC	60793-2-10 Cat.A.1a.2
OM4	G.651.1	TIA/EIA 492 AAAD	60793-2-10 Cat.A.1a.3
OM5		TIA/EIA 492 AAAE	60793-2-10 Cat.A.1a.4



Fibras Monomodo

ESTANDARES DE LA INDUSTRIA - FIBRAS MONOMODO			
ISO/IEC 11801	ITU / UIT	ANSI TIA	IEC
OS1			60793-2-50 B.1.3
OS2	G.652.D	ICEA S-87-640	24702
Macro Bending	G.657.A1	ICEA S-87-640	60793-2-50
	G.657.A2	ICEA S-87-640	60793-2-50
	G.657.B2	ICEA S-87-640	60793-2-50
	G.657.AB3	ICEA S-87-640	60793-2-50

Estándares de la Industria



Fibras Monomodo

ITU / UIT	CARACTERÍSTICAS
G.652	DISPERSION ESTÁNDAR, recomendada 6.652.D Bajo pico de Agua
G.653	DISPERSION DESPLAZADA optimizada a 1500nm para largas distancias
G.654	ULTRA BAJA PÉRDIDA, usada en cables transoceánicos, ventana 1550nm
G.655	NON ZERO DISPERSION, recomendada para DWDM, ventana 1550nm
G.656	DISPERSION MEDIA, recomendada para DWDM, ventanas 1460 y 1625nm
G.657	MACRO-BENDING, inmune a las macro curvaturas, recomendada para FTTx. Compatibles con G.652

Otras fibras de la Industria



- **Fibra Plástica: POF 980/1000**
 - **diseñada para 650nm**
 - Polímero plástico
 - Cortas distancias, entornos industriales
 - Diámetro externo : 1mm
 - Atenuación . ~ 0.15dB/mt
- **Fibra Óptica PCF 200/230**
 - **diseñadas para 650nm y 850nm**
 - Vidrio de cuarzo
 - Sensores médicos e industriales, Iluminación
 - Diámetro de fibra : 200um
 - Atenuación : 6 ~ 10 dB/Km



Conector SCRJ

Parámetros Críticos en las Fibras Ópticas

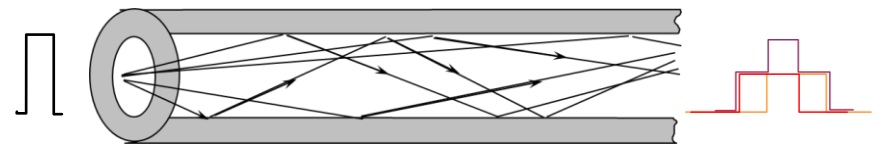


1. Atenuación

- También conocido como PERDIDA DE INSERCIÓN
- Reducción de la potencia de la señal luminosa a lo largo de la fibra

2. Dispersión

- Distorsión en la propagación de la señal luminosa a lo largo de la fibra
- 2 tipos:
 - **Dispersión cromática:** diferentes velocidades por longitudes de onda. Típico en fibras monomodo
 - **Dispersión modal:** propagación como resultado de distintos modos. Típico en fibras multimodo



Fibras Monomodo



Las Fibras Ópticas: MONOMODO

FiberMAX®



Monomodo: Un único camino propaga la luz por el núcleo



Perfil del índice de
Refracción

Las Fibras Ópticas: MONOMODO

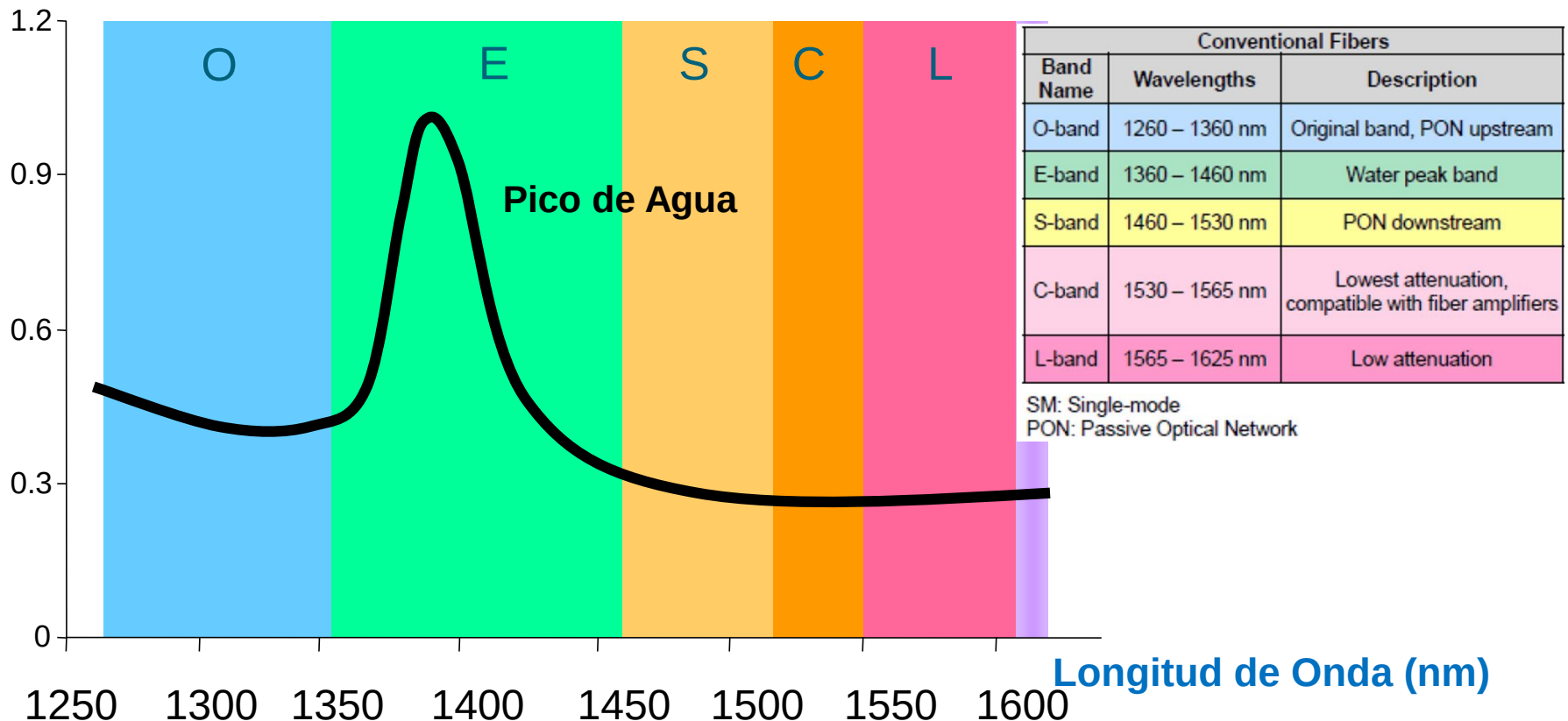
FiberMAX®



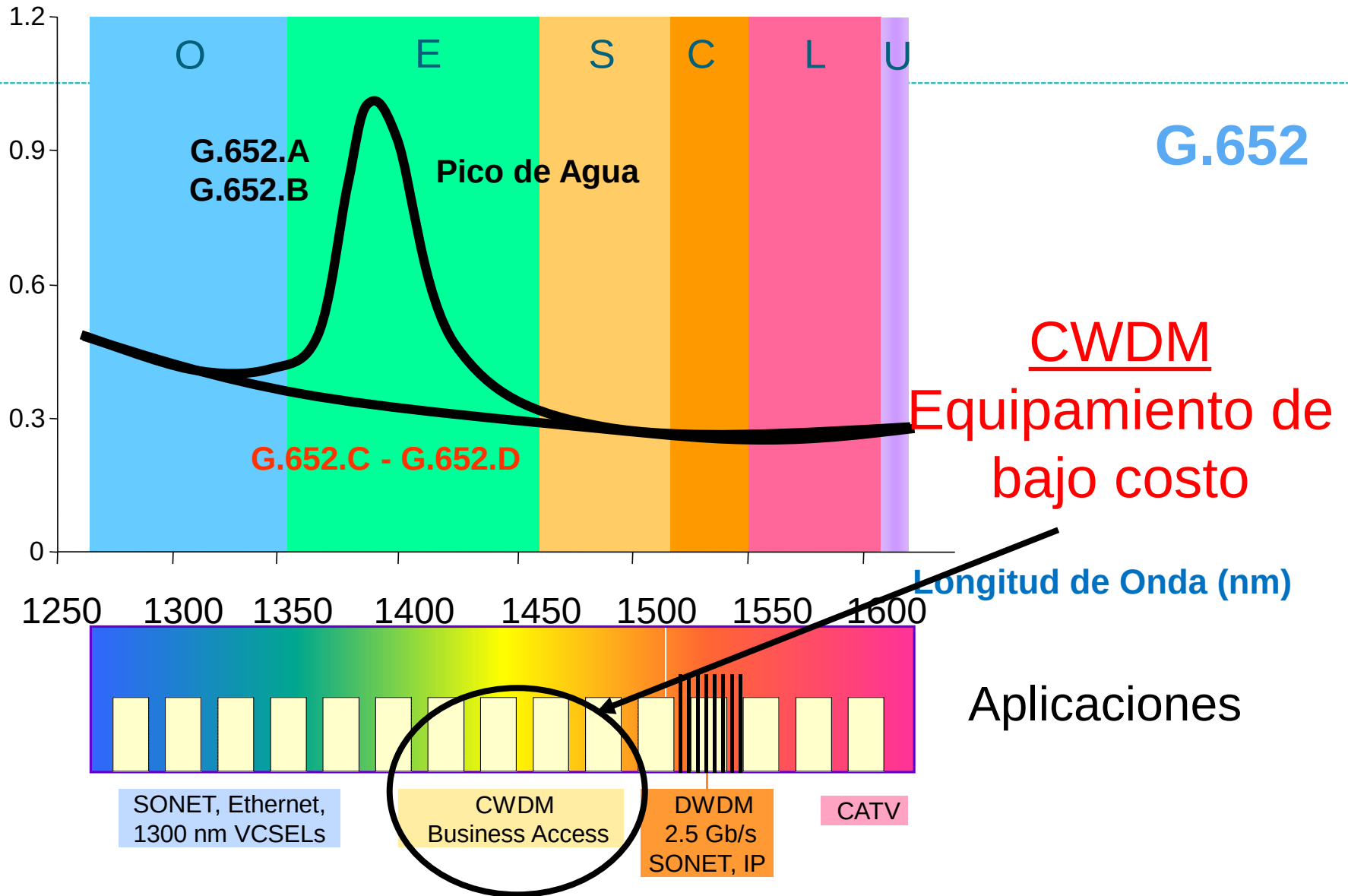
Las bandas ópticas

G.652

Atenuación (dB-Km)



Atenuación (dB-Km)



Las Fibras Ópticas: MONOMODO

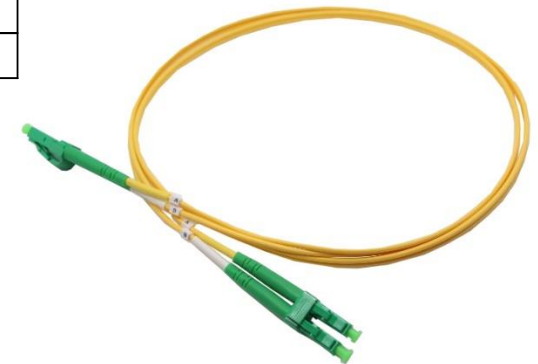
FiberMAX®

Fibras G.657 : Macro Bending

ESTANDAR	ATENUACIÓN (dB/Km)				
	1310nm	1383 nm	1460nm	1550 nm	1625 nm
G-657.A1	< 0.35	< 0.35	< 0.25	< 0.21	< 0.23
G.657.A2	< 0.35	< 0.35	< 0.25	< 0.21	< 0.23
G.657.B2	< 0.35	< 0.35	< 0.25	< 0.21	< 0.23
G.657.B3	< 0.35	< 0.35	-	< 0.22	< 0.24

FIBRAS G.657		ATENUACIÓN CON CURVATURA (dB/Km)			
		G.657.A1	G.657.A2	G.657.B2	G.657.B3
ATENUACIÓN CON CURVATURA (1550nm)	1 vuelta/mandril 10mm	< 0.75	< 0.10	< 0.10	< 0.03
	10 vueltas/mandril 15mm	< 0.25	< 0.03	< 0.03	-
	1 vuelta/mandril 7.5mm	-	-	-	< 0.08
	1 vuelta/mandril 5mm	-	-	-	< 0.15

FTTx - GPON

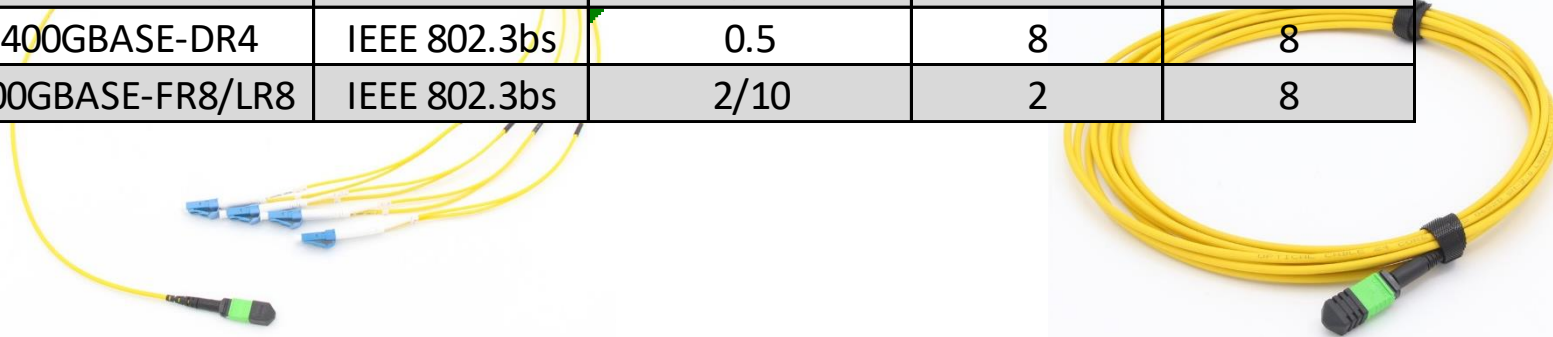


Las Fibras Ópticas: MONOMODO

FiberMAX®

Aplicaciones Ethernet

Velocidad	Estándar		Distancia (Km)	Número de Fibras	Nº Long de Onda
10	10GBASE-LR	IEEE 802.3ae	10	2	1
25	25GBASE-LR/ER	IEEE 802.3cc	10/40	2	1
50	50GBASE-FR	IEEE 802.3cd	2	2	1
50	50GBASE-LR	IEEE 802.3cd	10	2	1
100	100GBASE-DR	IEEE 802.3cd	0.5	4	1
100	100GBASE-LR4/DR4	IEEE 802.3ba	10/40	2	4
200	200GBASE-DR4	IEEE 802.3bs	0.5	8	1
200	200GBASE-FR4/LR4	IEEE 802.3bs	2/10	2	4
400	400GBASE-DR4	IEEE 802.3bs	0.5	8	8
400	400GBASE-FR8/LR8	IEEE 802.3bs	2/10	2	8



Fibras Multimodo

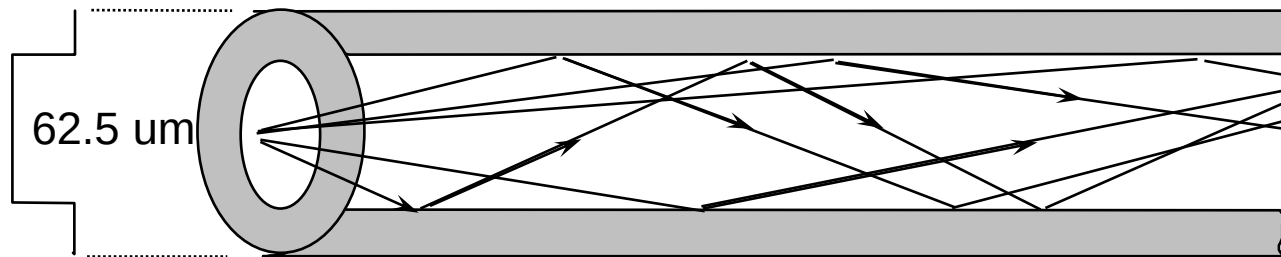


Las Fibras Ópticas: MULTIMODO

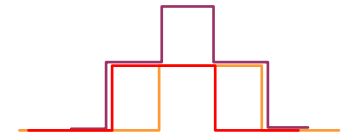
FiberMAX[®]



Multimodo: Múltiples caminos propagan la luz por el núcleo

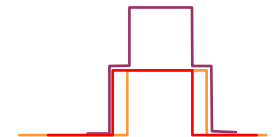
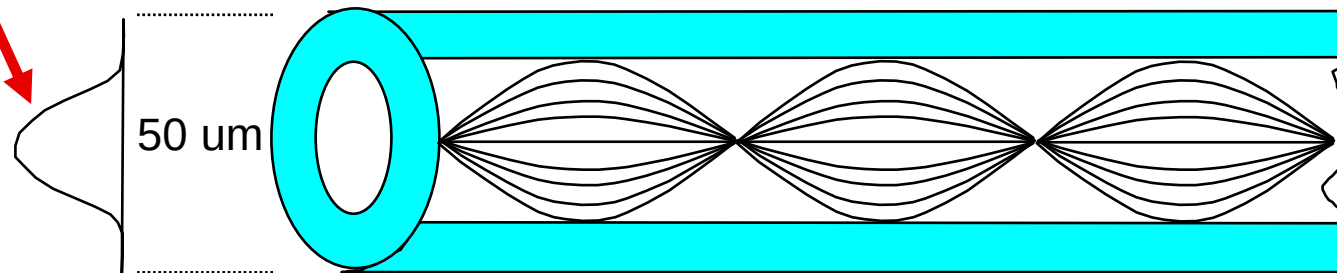


Perfil del índice de Refracción



Pulso recibido

Índice Gradual:



Las Fibras Ópticas: MULTIMODO

FiberMAX®



Multimodo: Atenuaciones y anchos de Banda

MULTIMODO	ATENUACIÓN (dB/Km)			ANCHO DE BANDA (MHz-Km)			APLICACIONES ETHERNET
	850nm	953nm	1300 nm	850nm	953nm	1300 nm	
OM1	3.0	-	0.7	> 200	-	> 500	100/1000 Mbps
OM2	2.5 ~ 2.6	-	0.6 ~ 0.7	> 500	-	> 500	1/10 Gbps
OM3	2.5 ~ 2.6	-	0.6 ~ 0.7	> 1500	-	> 500	10/40/100 Gbps
OM4	2.5 ~ 2.6	-	0.6 ~ 0.7	> 3500	-	> 500	10/40/100 Gbps
OM5	2.5 ~ 2.6	0.6 ~ 0.7	0.6 ~ 0.7	> 3500	> 1850	> 500	10/40/100 Gbps

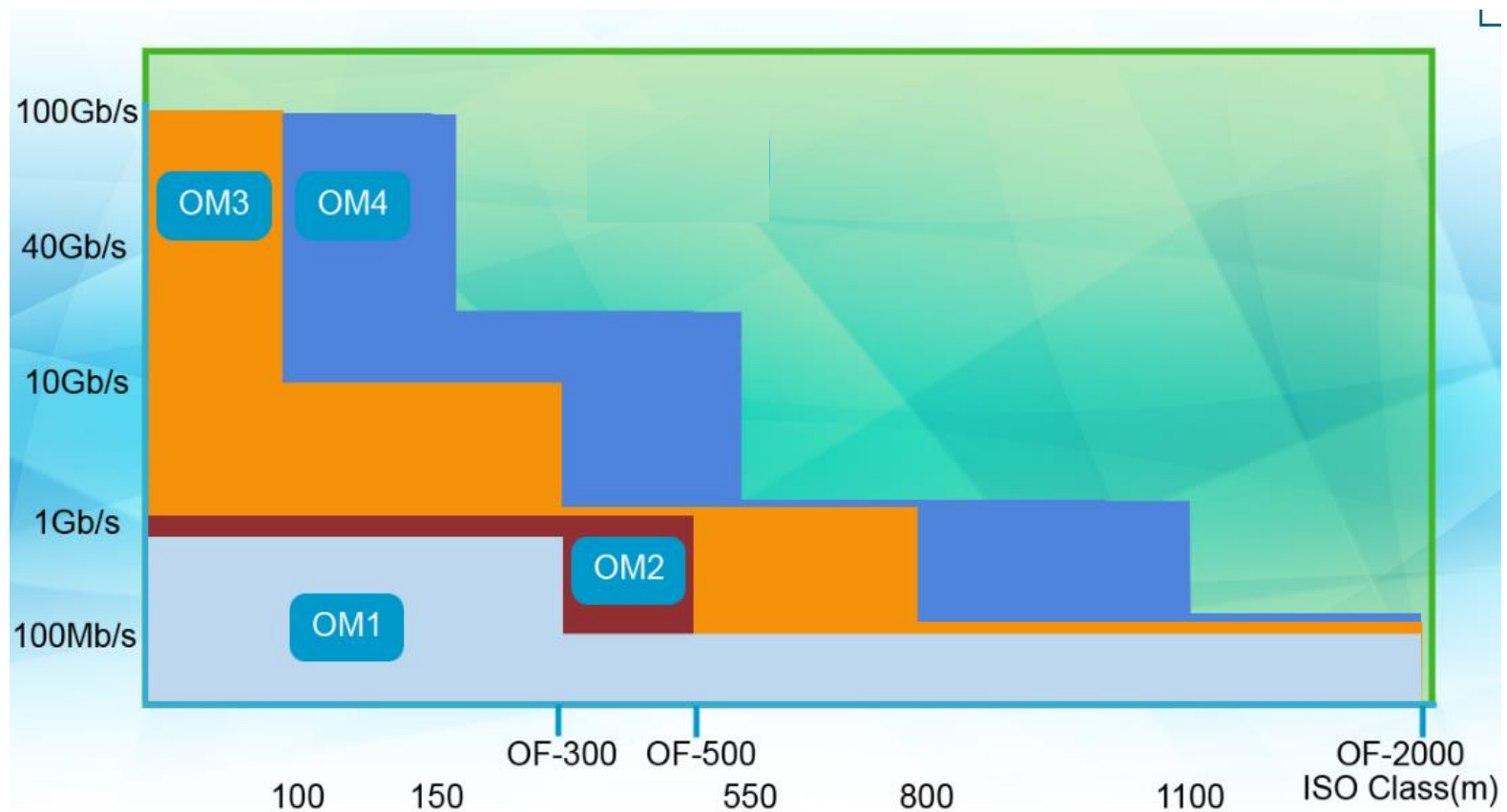


Las Fibras Ópticas: MULTIMODO

FiberMAX®



Distancias de aplicaciones



OM5: La fibra emergente



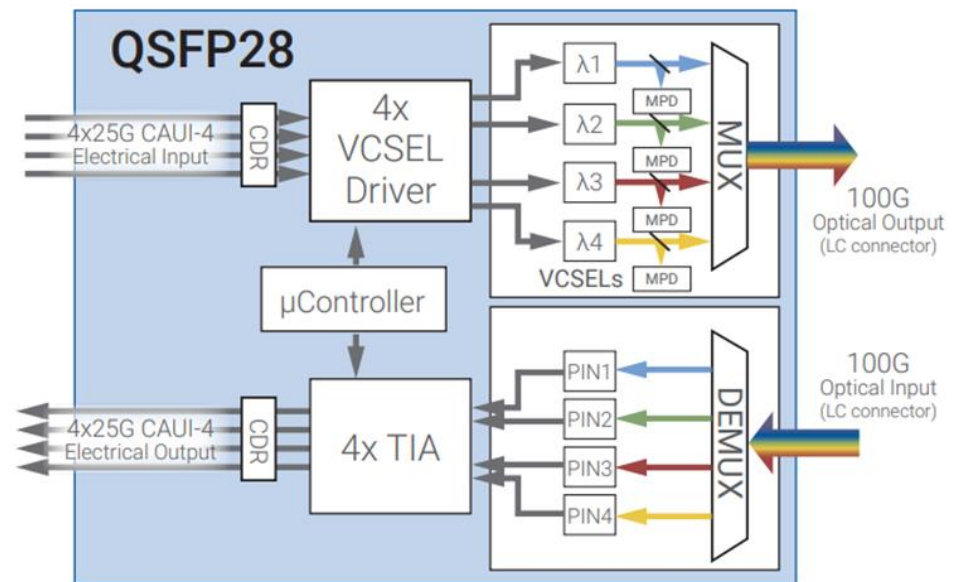
OM4 - OM5: Donde se diferencian?

- Solución emergente de 40/100G de menor costo
- Conectividad sobre un par de fibras LC Multimodo
- Distancias máximas (metros)

Estándar	OM3	OM4	OM5
40GBASE-SWDM4	240	350	440
100GBASE-SWDM4	75	100	150

- 4 canales multiplexados de 10/25G sobre la misma fibra

40/100 GBASE-SWDM4



MSA (Multi Source Agreement)

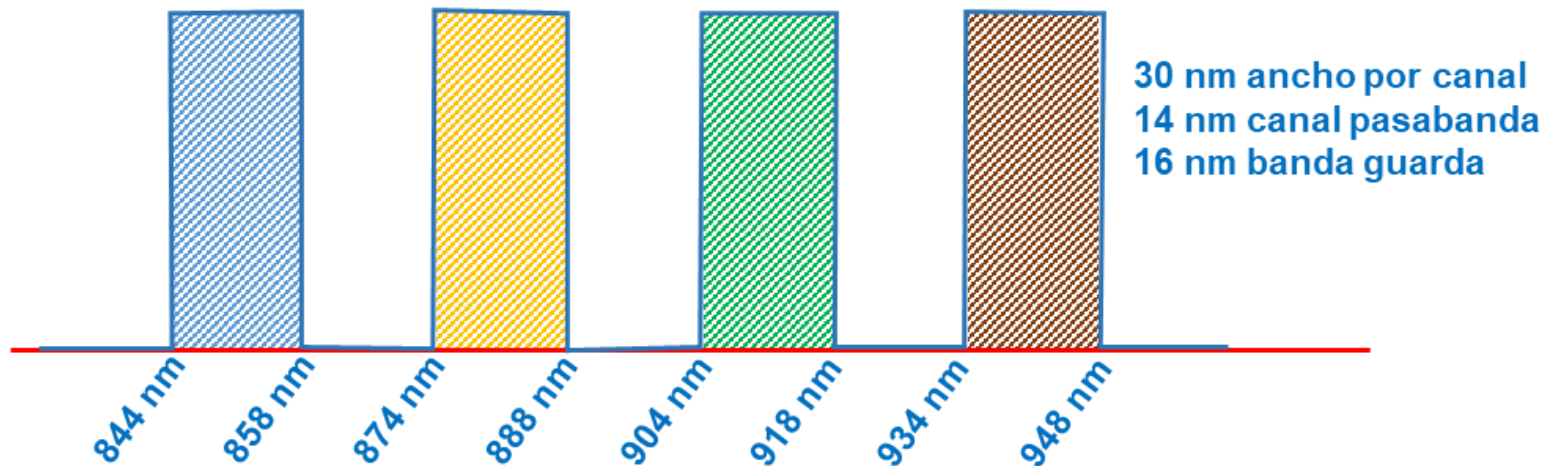
Diagrama de Bloques Tranceiver 100G SWDM4

OM5: La fibra emergente



OM5: 40/100 GBASE-SWDM4

- 4 canales multiplexados de 10/25G sobre la misma fibra



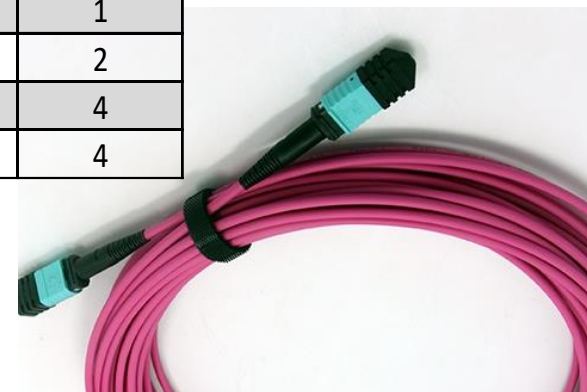
Longitud de Onda de cada canal (nm)							
850 nm		880 nm		910 nm		940 nm	
desde	hasta	desde	hasta	desde	hasta	desde	hasta
844	858	874	888	904	918	934	948

Aplicaciones Ethernet Multimodo

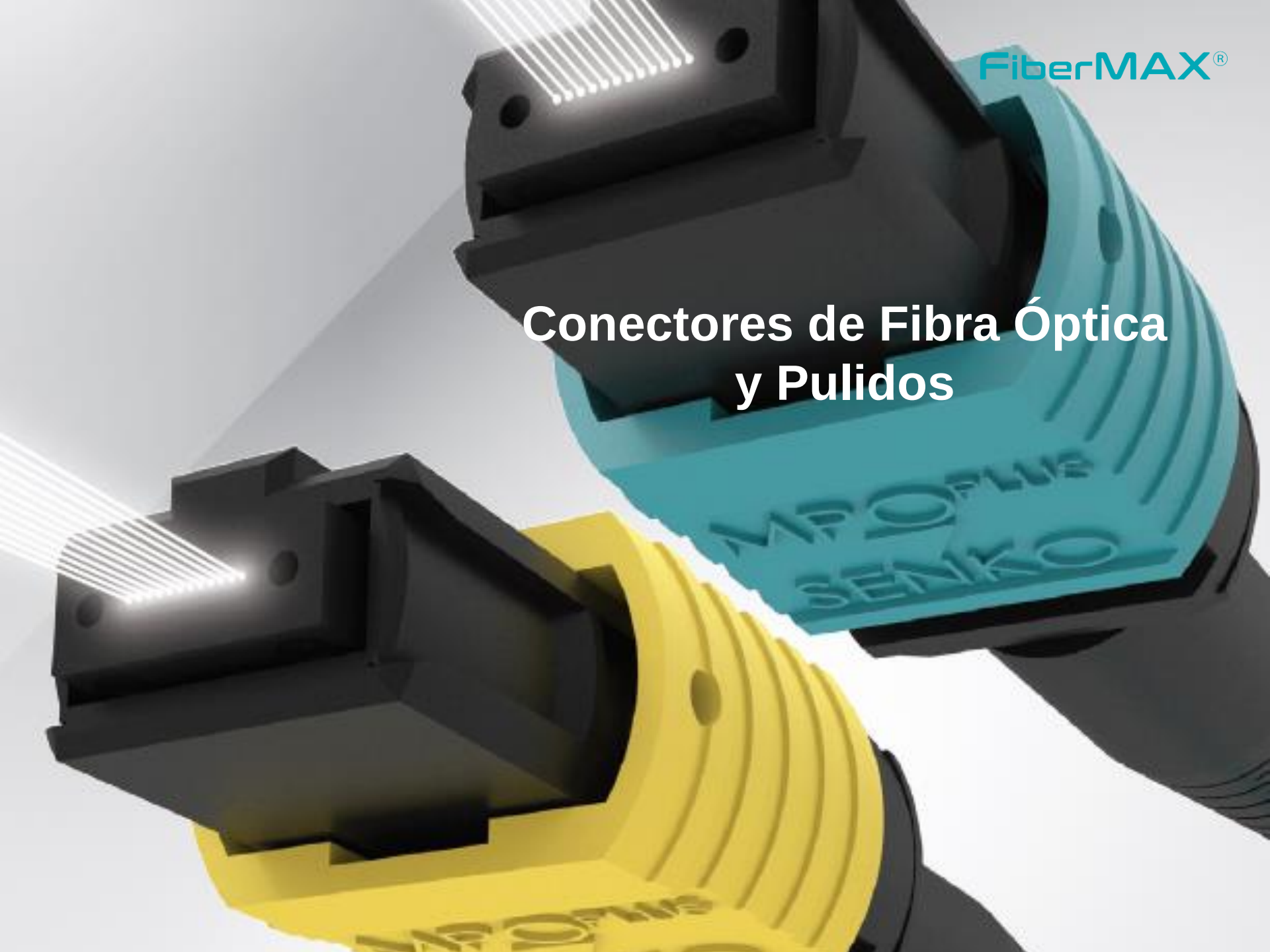
FiberMAX®



Velocidad	Estándares		Form Factor	Velocidad por Línea	Número de Fibras	Nº Long de Onda
10	10GBASE-SR	IEEE 802.3ae	SFP +	10G	2	1
40	40GBASE-SR4	IEEE 802.3ba	QSFP	10G	8	1
100	100GBASE-SR10	IEEE 802.3ba	CFP	10G	20	1
100	100GBASE-SR4	IEEE 802.3bm	QSFP28	10G	8	1
25	25GBASE-SR	IEEE 802.3by	SFP28	25G	2	1
400	40GBASE-SR16	IEEE 802.3bs	CFP8, CDFP	25G	32	1
50	50GBASE-SR	IEEE 802.3cd	SFP56	50G	2	1
100	100GBASE-SR4	IEEE 802.3cd	SFP-DD	50G	4	1
200	200GBASE-SR4	IEEE 802.3cd	QSFP56	50G	8	1
400	400GBASE-SR8	IEEE 802.3cm	QSFP-DD/OSFP	50G	16	1
400	400GBASE-SR4.2	IEEE 802.3cm	QSFP-DD/OSFP	50G	8	2
40	40GBASE-SWDM4	IEEE 802.3ba	QSFP + MSA	40G	2	4
100	100GBASE-SWDM4	IEEE 802.3bm	QSFP28 MSA	100G	2	4



Conectores de Fibra Óptica y Pulidos



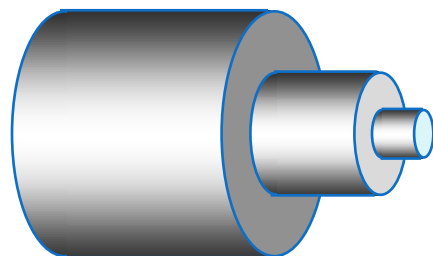
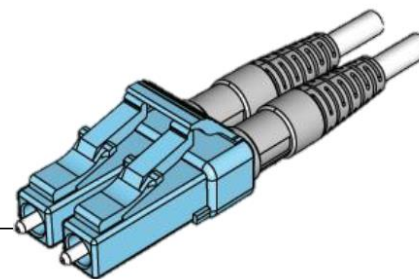
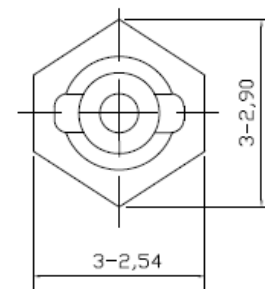
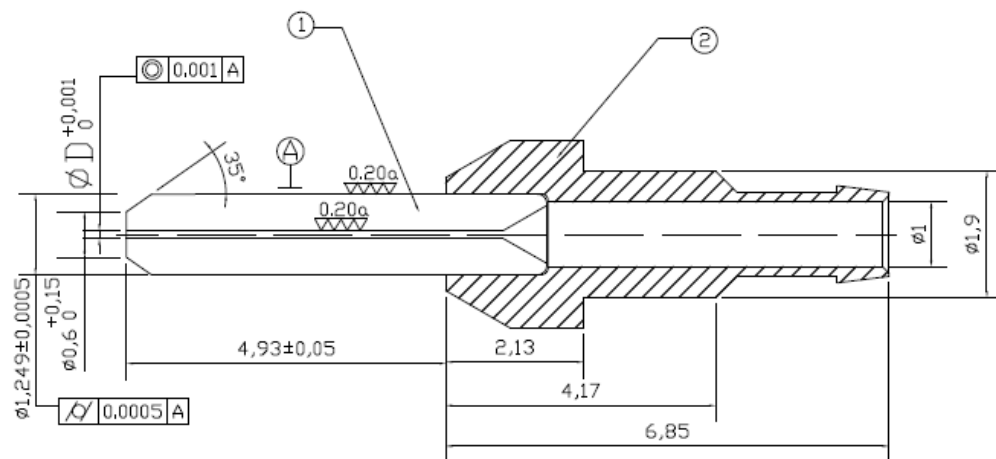
El corazón del Conector



Las Férulas

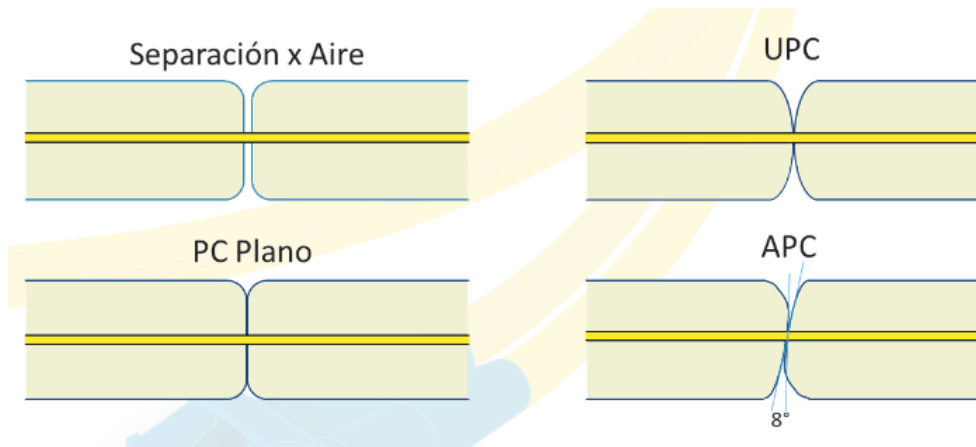


La férula LC (1.25mm)



diámetro	milímetros	micras	relación	
de la férula LC	1.5	1500	12 veces	167 veces
de la fibra	0.125	125		
del núcleo	1/120	9		

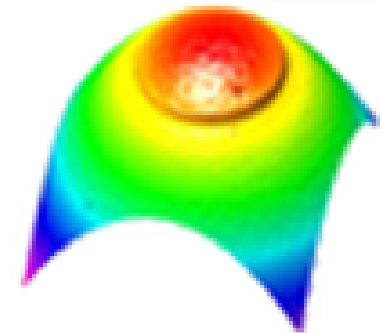
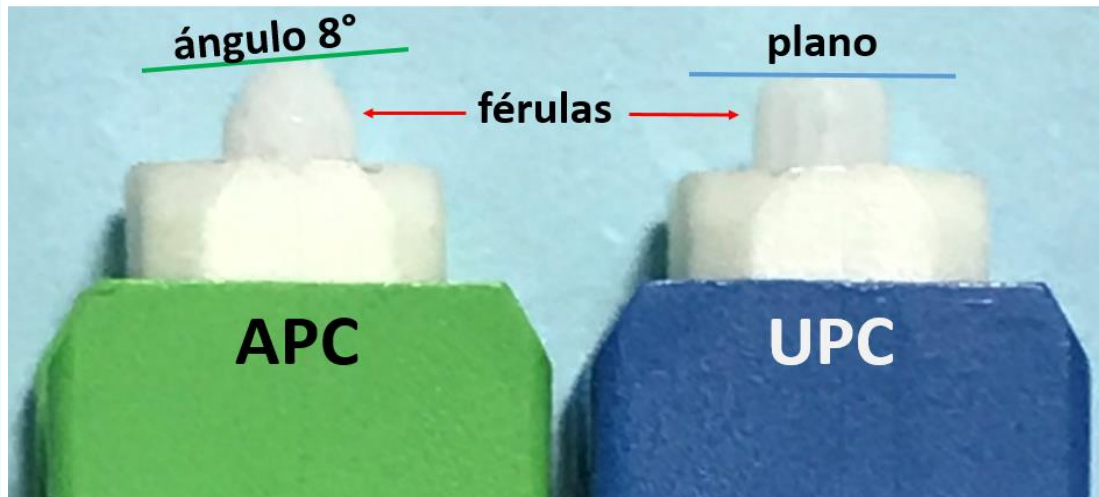
Pulido de Conectores

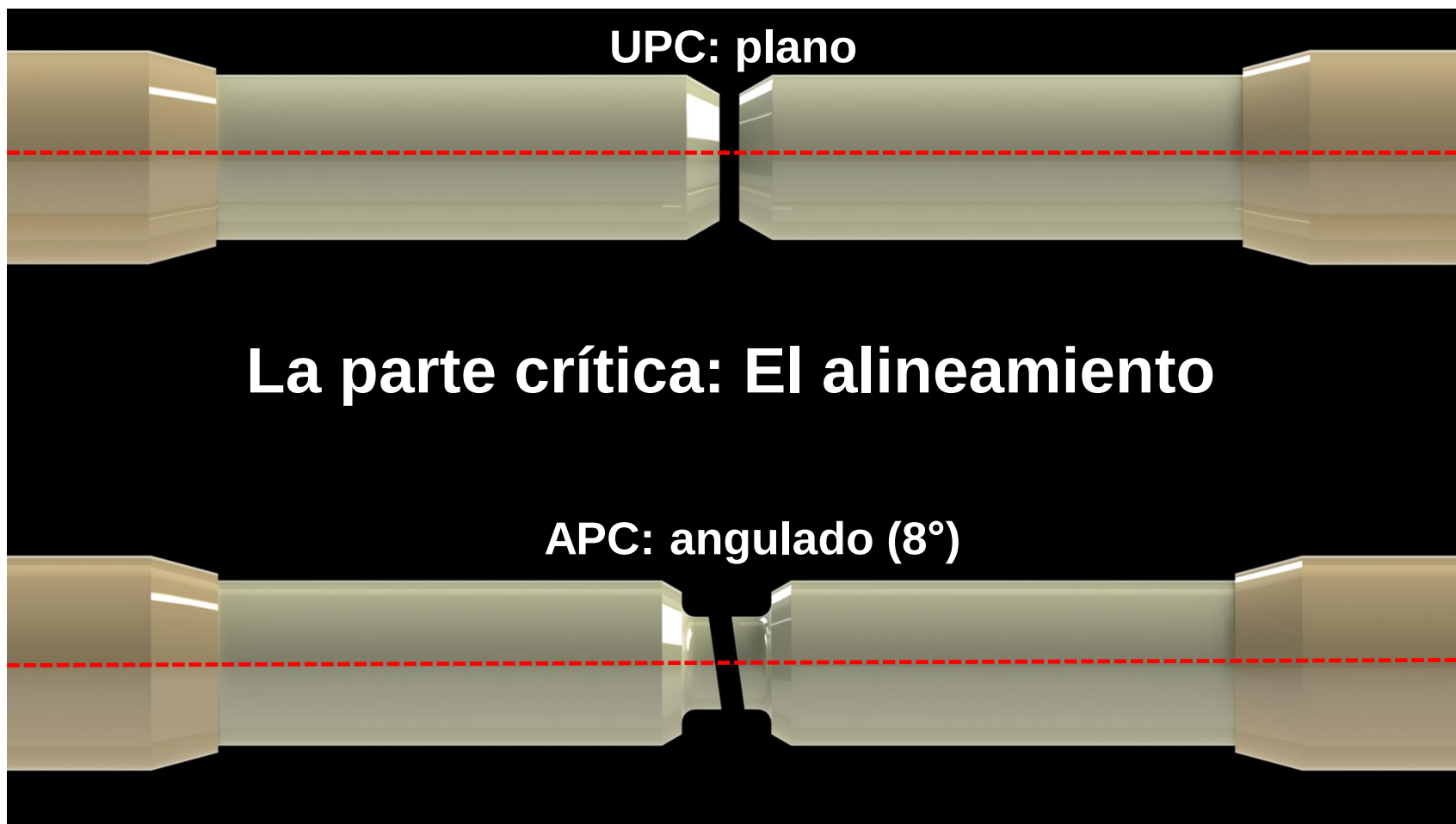


PC = Physical Contact

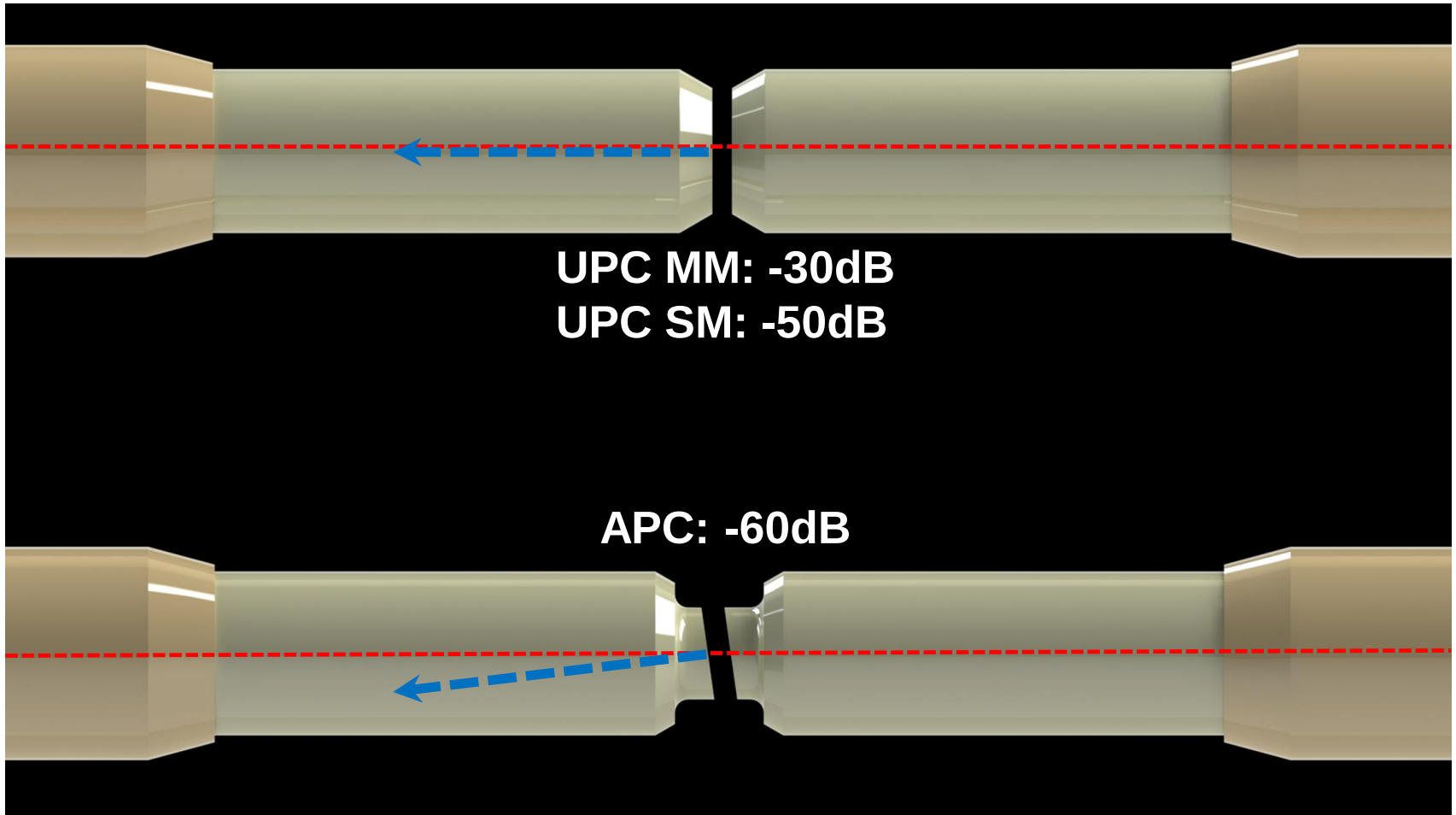
UPC = ULTRA Physical Contact

APC = ANGLED Physical Contact





Pérdida de Retorno (RL)



Conectores de Fibra



FOCIS 1: Bicónico

FOCIS 2: ST

FOCIS 3: SC, SC/APC

FOCIS 4: FC, FC/APC

FOCIS 5: MPO/MTP

FOCIS 6: Panduit FJ

FOCIS 7: 3M Volition

FOCIS 8: Mini-MAC (retirado)

FOCIS 9: Mini MPO (retirado)

FOCIS 10: Lucent LC, LC/APC

FOCIS 11: Siecor SCDC/SCQC

FOCIS 12: Siecor/Amp MT-RJ

FOCIS 13: SFFSC, SFOC, LX-5

FOCIS 14: SMC-SB

FOCIS 15: MF

FOCIS 16: LSH o E2000

FOCIS 17: MU

FOCIS-18: MPO-16 y MPO-32

FOCIS-19: CS (nuevo)



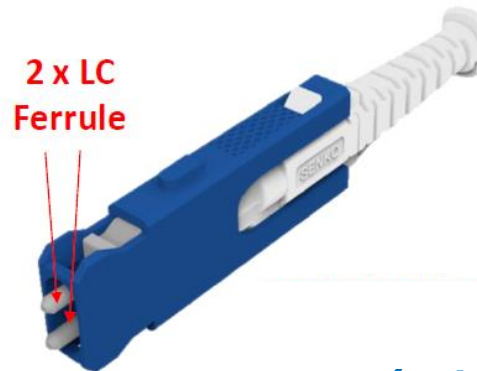
FOCIS: Fiber Optic Connector Intermateability Standard

Conectores de Fibra

Los Emergentes



CS – FOCIS 19

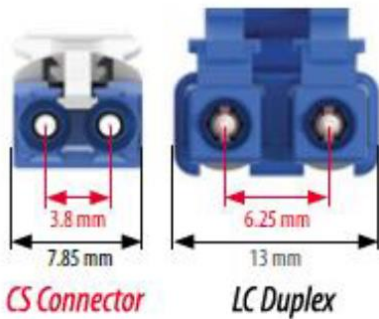


**SN – estándar
en desarrollo**



**MDC – estándar
en desarrollo**

CS CONNECTOR VS. LC DUPLEX

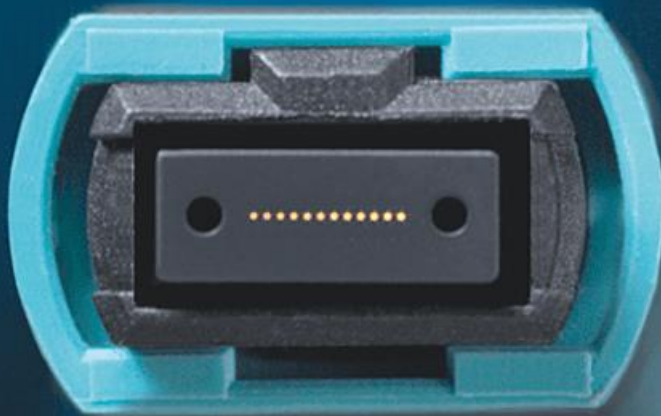


Conectores Multifibra MPO/MTP

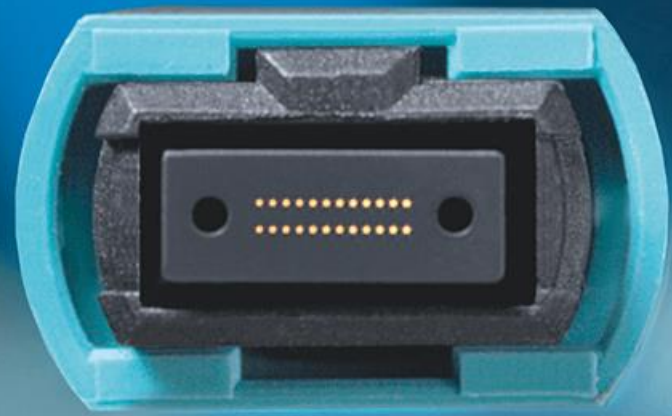
FiberMAX®



12 Fibers
MPO/MTP Connector



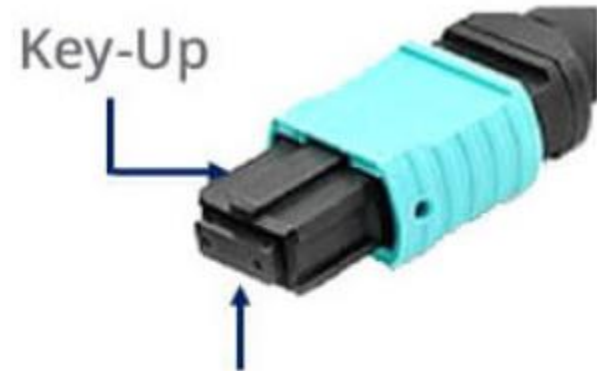
24 Fibers
MPO/MTP Connector



Conectores Multifibra MPO/MTP



MPO (Male) - Pins



MPO (Female) - No Pins



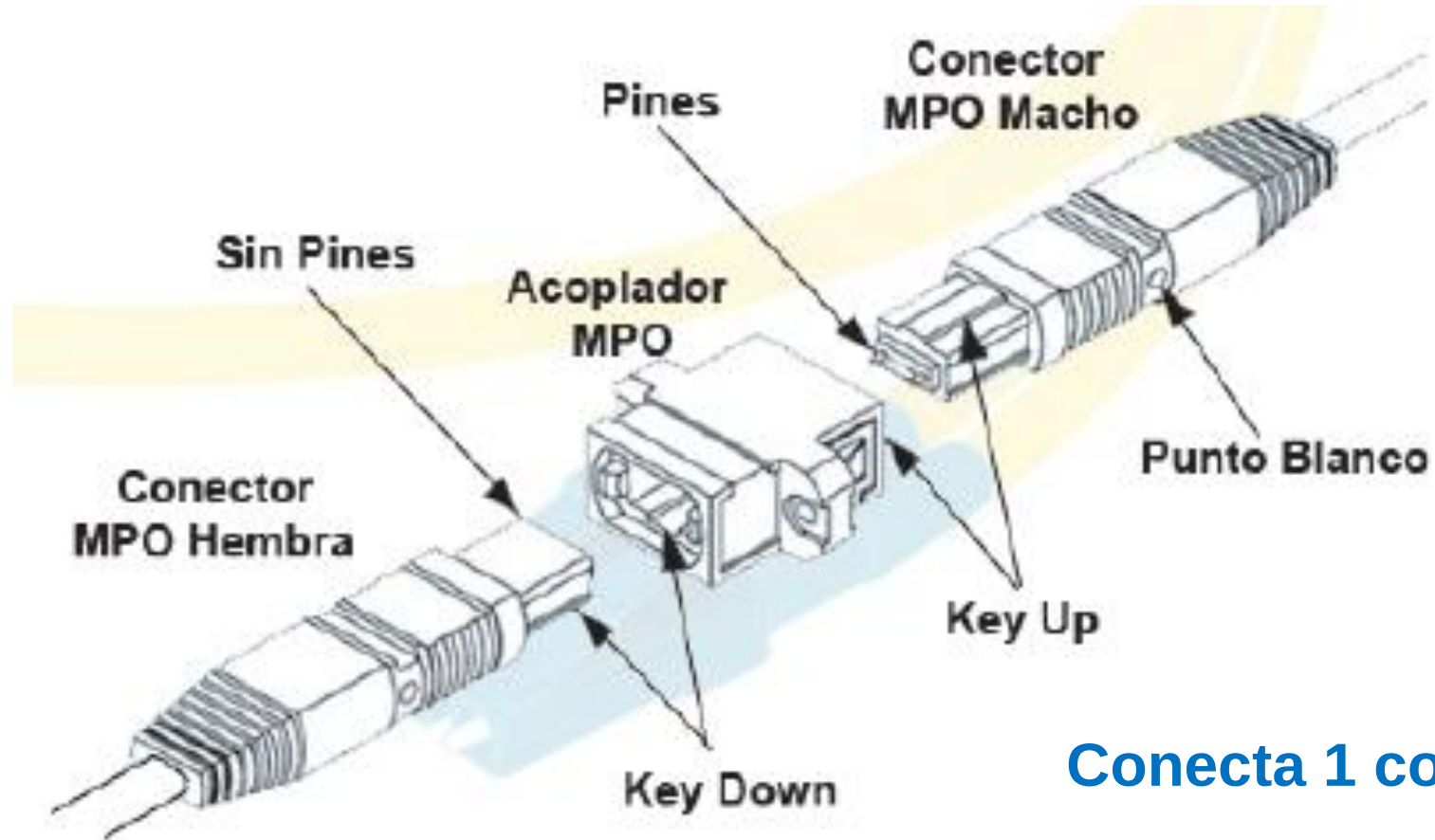
12 fibras



24 fibras

La Conexión MPO/MTP

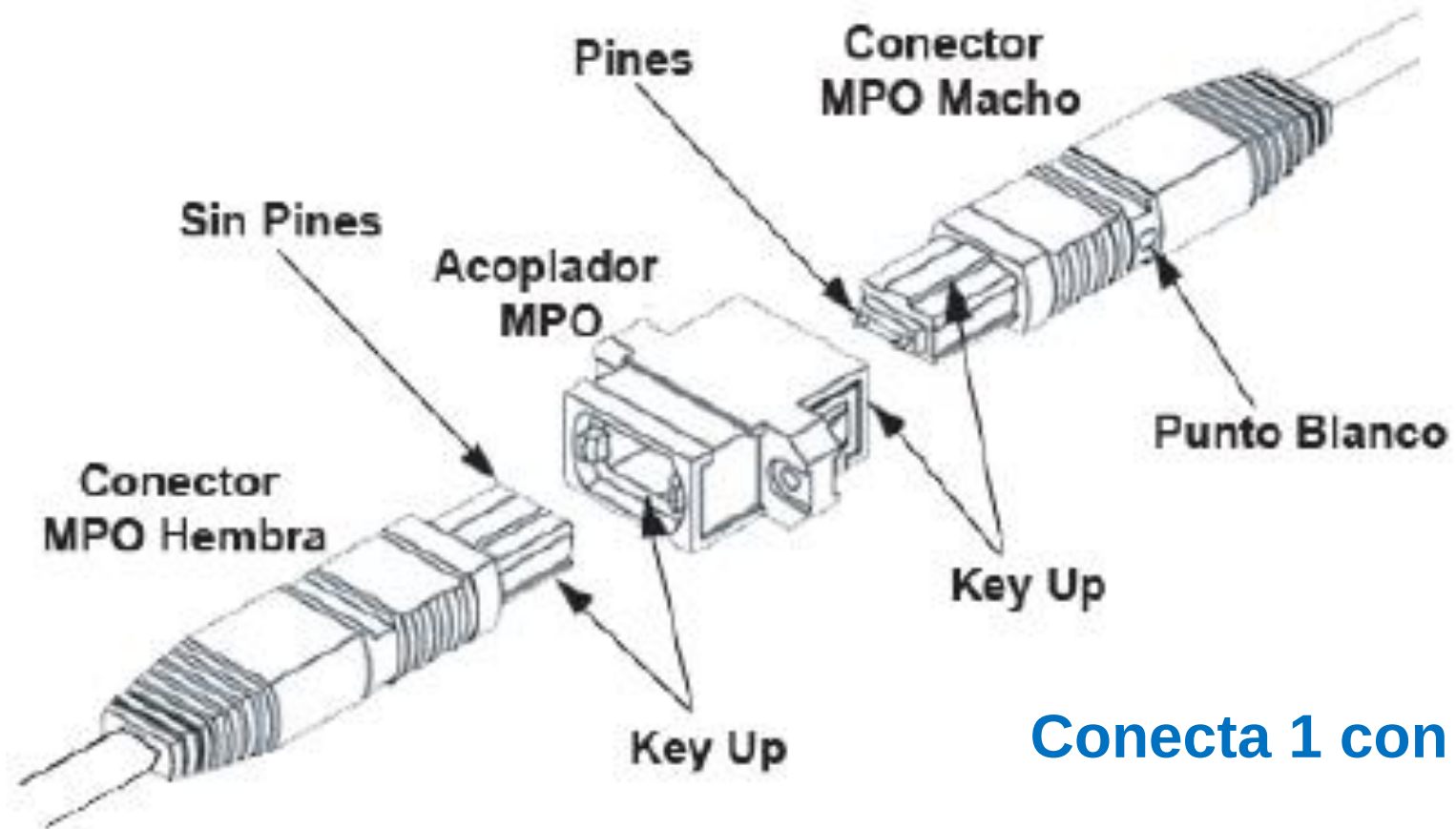
Acoplador Key-Down Key-Up



Conecta 1 con 1

La Conexión MPO/MTP

Acoplador Key-Up Key-Up



Conecta 1 con 12

Componentes Asociados a Una red de Fibra Optica



Las Fibras: Fabricación



Técnicas de fabricación

- **MCVD** (Modified Chemical Vapor Deposition) - Corning & Bell Labs.
- **VAD** (Vapor Axial Deposition) - NTT
- **OVD** (Outside Vapor Deposition) - Corning
- **PCVD** (Plasma Chemical Vapor Deposition) - Phillips

~ 8 Fabricantes
del vidrio (fibra
óptica) en el
mundo



El cable de Fibra Óptica

FiberMAX[®]



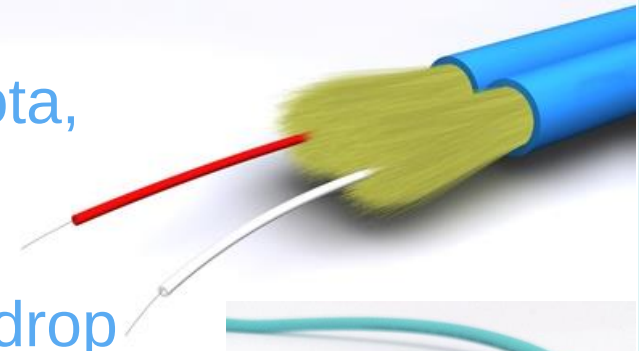
Cientos o miles de
Fabricantes de
cables de fibra óptica
en el mundo



Tipos de cables de Fibra



- Para Patchcord: Simplex, dúplex, unibota, multifibra
- Cableados internos: distribución, bufferizada, indoor/outdoor, break-out, drop
- FTTA: CPRI simplex o dúplex
- Planta Externa: Armada, ADSS, OPGW
- Usos Especiales: Aeropuertos, petroquímica, submarinas, etc.....



Opciones de Fibras Ópticas



diferentes normas

Fibras multimodo: OM2 OM4, OM5,

Fibras monomodo: G.652 G657

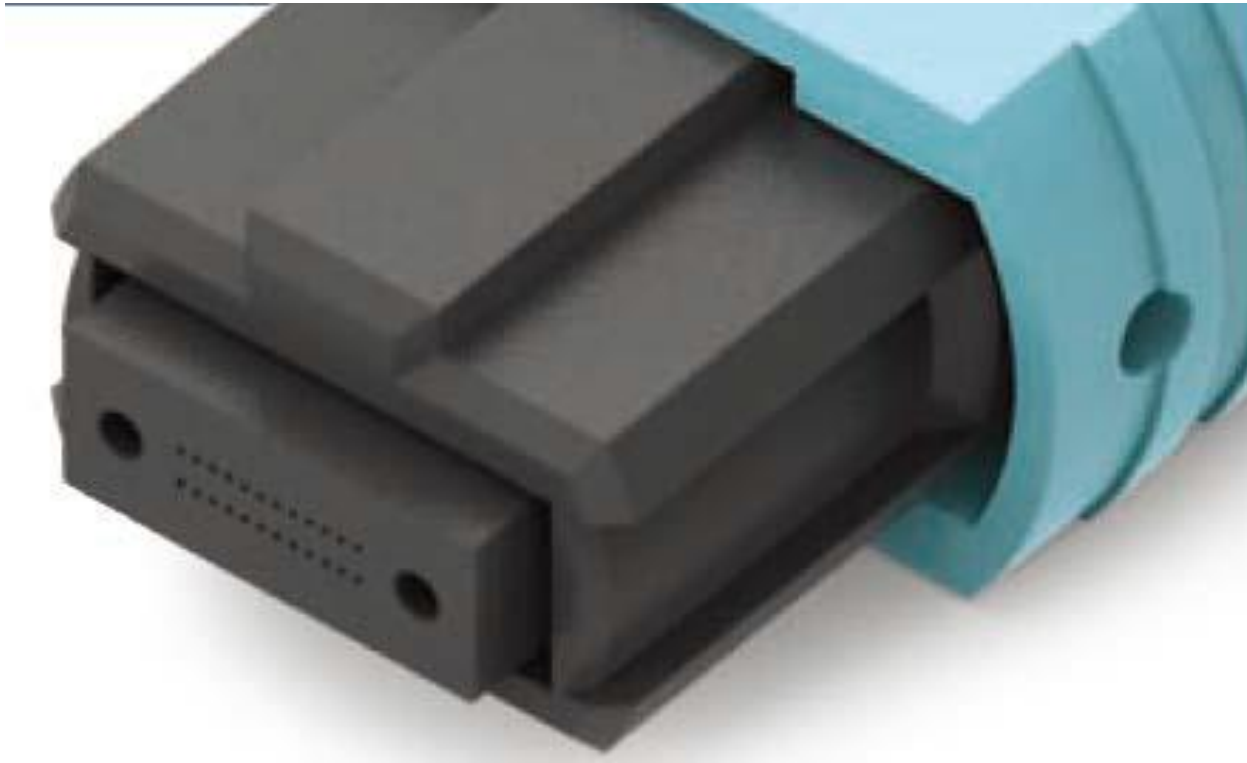
mismos fabricantes

Todos fabrican cables de fibra con vidrio de los mismos 8 fabricantes

Las Fibras Ópticas son un Producto totalmente estandarizado e interconectable

La férula o ferrule

FiberMAX®



Fabricantes de férulas



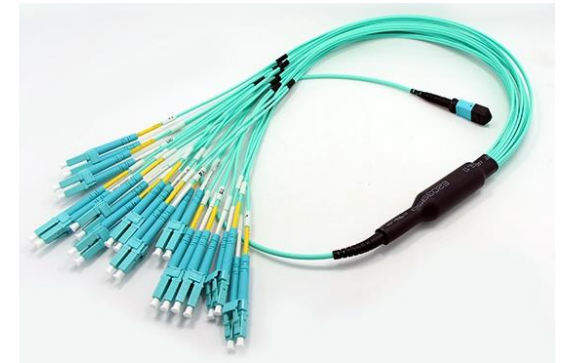
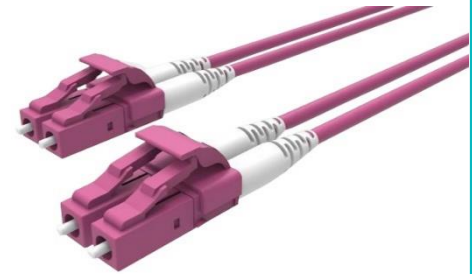
~ 6 Fabricantes de
férulas de
cerámica de
zirconia para
conectores de
fibra óptica en el
mundo

- Three-Circle (CCTC) China
- Lead Fiber Optic (LFO) Taiwan
- ThorLabs USA
- Kientec USA
- Kyocera Japon
- Adamant Nakimi Japon

Los Patchcords de Fibra



- Simplex
- Duplex – Uniboota
- Outdoor
- Multi-patchcords
- Multifibra (MPO)
- Multifibra híbridos (MPO-LC)



Colores de Patchcords de Fibra



Colores de Chaquetas de Fibras Ópticas (usos no militares)

**OM1**

Multimodo 62.5/125
Naranja o Gris

**OM2**

Multimodo 50/125
Naranja o Aqua

**OM3**

Multimodo 50/125
Aqua

**OM4**

Multimodo 50/125
Aqua, Violeta o
Magenta

**OS2**

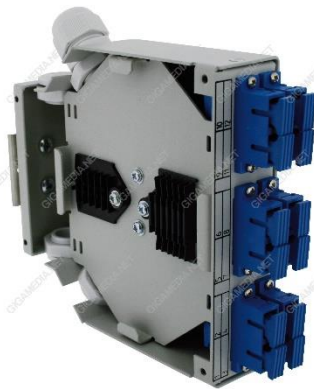
Monomodo 9/125
Amarillo

La bandeja - ODF

FiberMAX®

ODF: Optical Distribution Frame

- Rackeables: 19" – 21" – 23"
- Adosables: pared, techo
- Ambientes Industriales: Riel DIN
- Telco
- Data Center(UHD)



[Video Bandeja HD](#)

[Video Bandeja Excelsior](#)



Caja de Empalme - Mufas



- Para derivaciones y sangrado de fibras ópticas
- Terminaciones mecánicas o termo-contráíbles
- IP68 (sumergible)



Terminación termo-contráíble



Terminación mecánica



FiberMAX®

Donde radica el éxito de la fibra?

FiberMAX®

FiberMAX®

Donde radica el éxito de la fibra?



1. En las fusiones de las fibras



**Una buena
fusionadora**



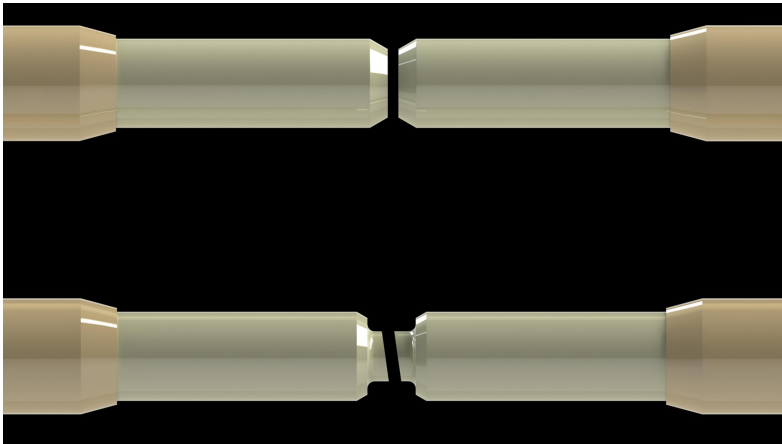
**Una buena
cortadora de fibra**

Atenuación (IL = Insertion Loss) < **0.05 dB**

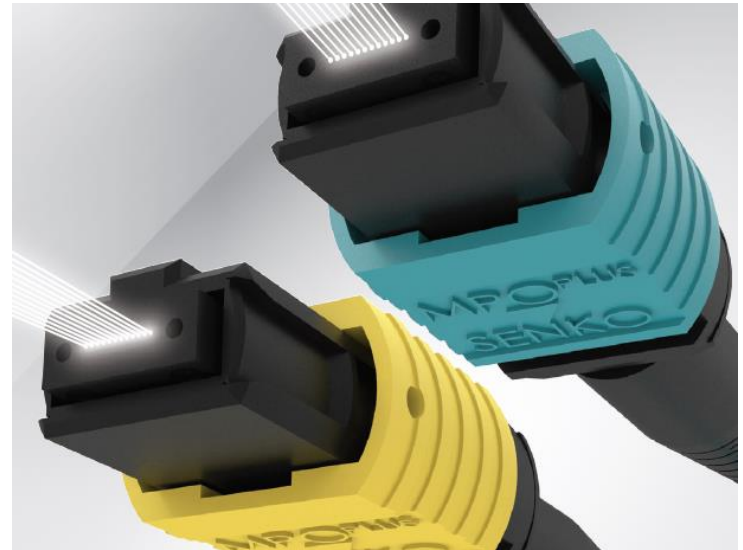
Donde radica el éxito de la fibra?



2. en las terminaciones de los cables



conectores monofibra



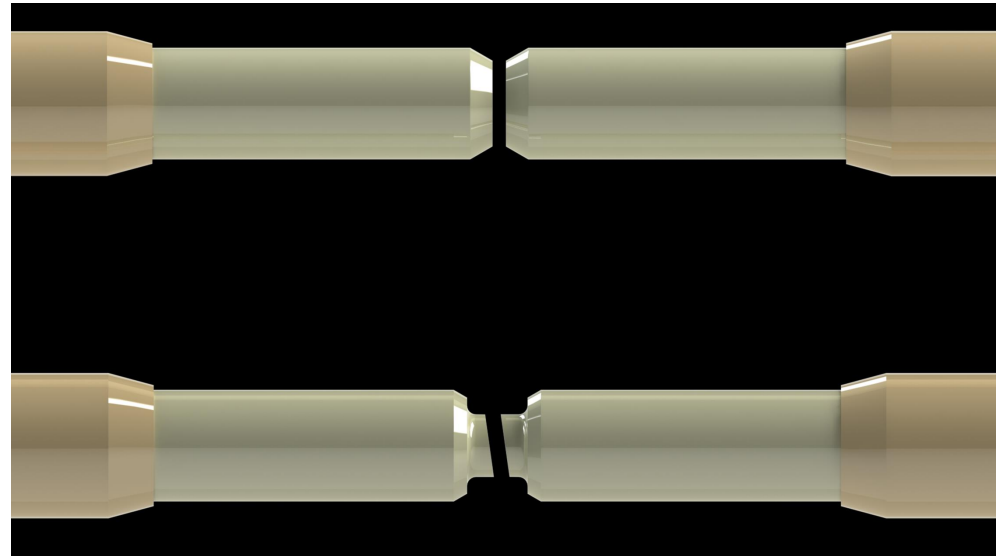
conectores multifibra

Aspectos a considerar



Cumplimiento de parámetros de la industria

- Pérdida de Inserción o Atenuación (IL = Insertion Loss) que debe ser **menor de 0.5dB**
- Pérdida de Retorno (RL = Return Loss)
 - Multimodo : **RL > -30dB**
 - Monomodo **UPC** **RL > -50dB**
 - Monomodo **APC** **RL > -60dB**
- Testeado 100% en fábrica

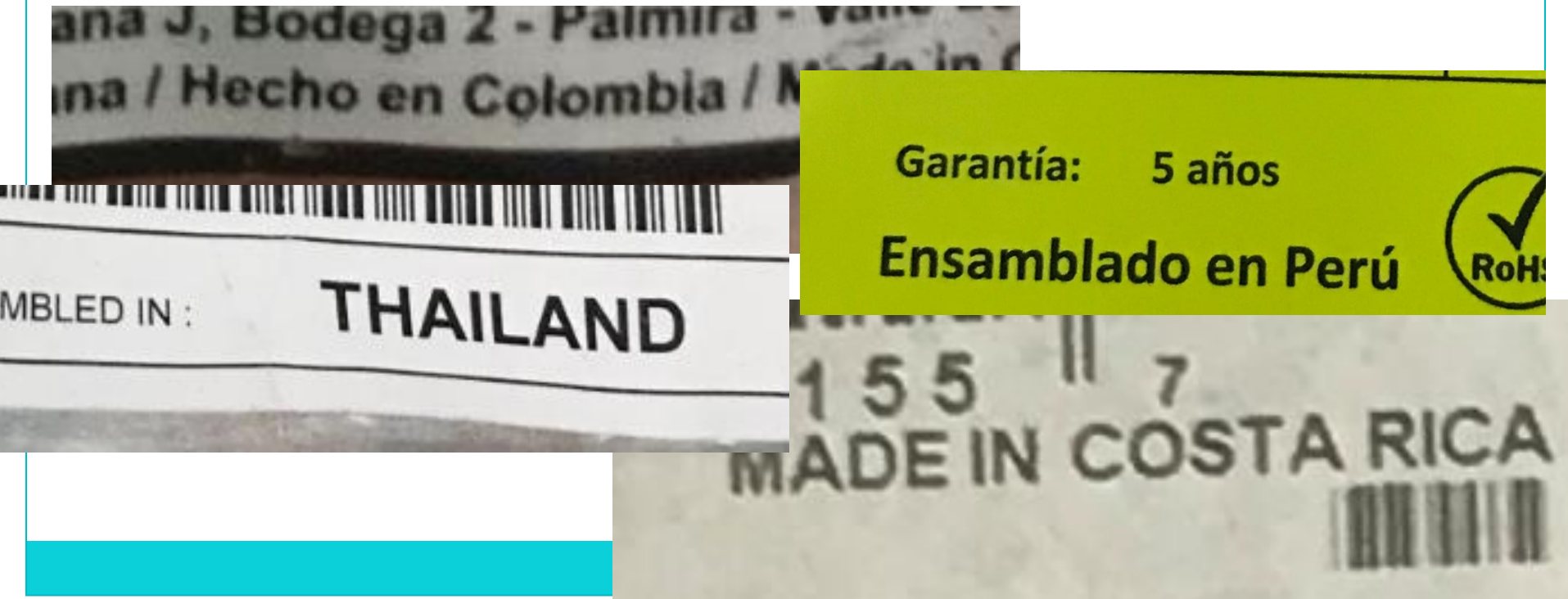


Aspectos a considerar



La procedencia del producto

- Conocer la procedencia del producto terminado
- La garantía del producto (cuantos años, dónde)



Aspectos a considerar



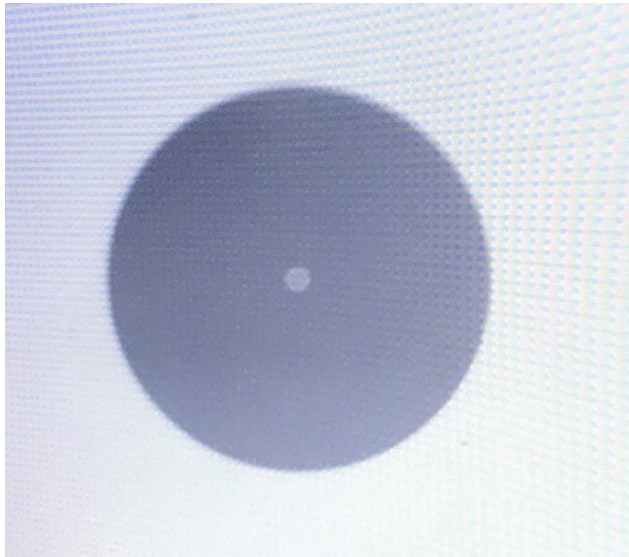
En la Instalación / Mantenimiento

- Uso de productos y consumibles para limpieza de las conexiones ópticas.



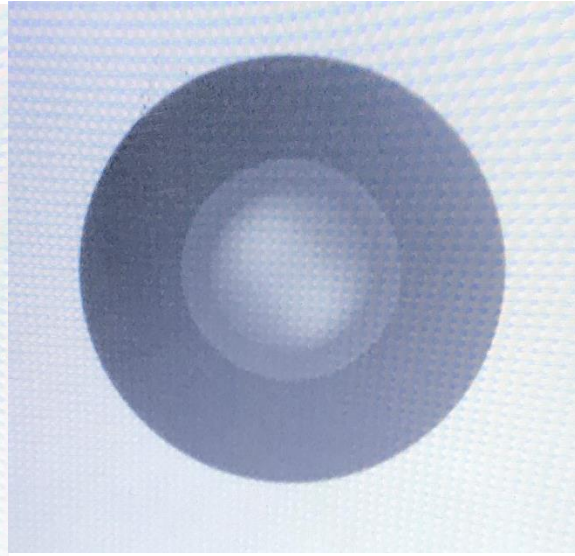
Las Fibras Ópticas: Como las vemos?

FiberMAX®

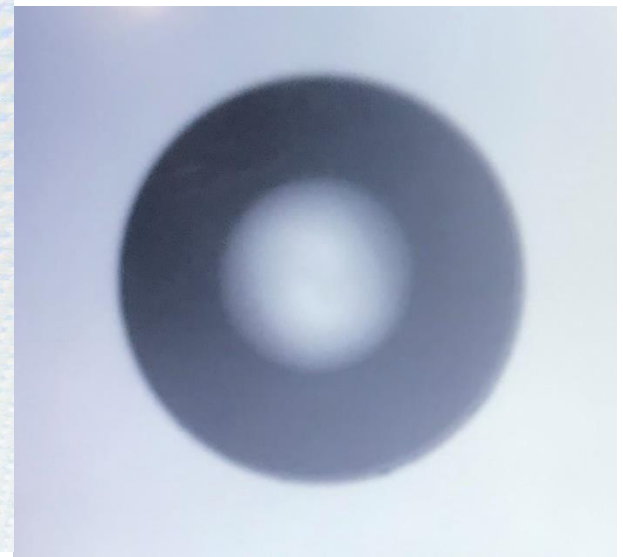


9 μm

Monomodo



62.5 μm



50 μm

Multimodo

Aplicaciones Emergentes



Aplicaciones Emergentes



- 1. FTTH – Redes GPON**
- 2. FTTA (Fibra a la Antena): 5G**
- 3. Data Center plug & play: MPO**

FTTH – REDES PON

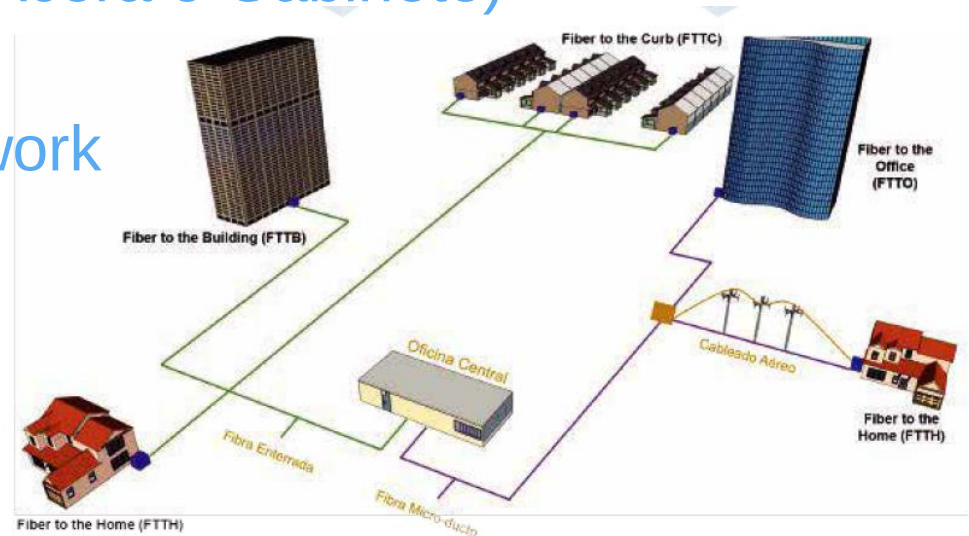


Acrónimos mas comunes



- FTTx: Fiber to the x
- FTTN: Fiber to the Node
- FTTB: Fiber to the Building (Edificio)
- FTTH: Fiber to the Home
- FTTC: Fiber to the Curb (Acera o Gabinete)
- PON: Pasive Optical Network

Se caracterizan por ser
monofibra: Tx y Rx
sobre 1 fibra
monomodo



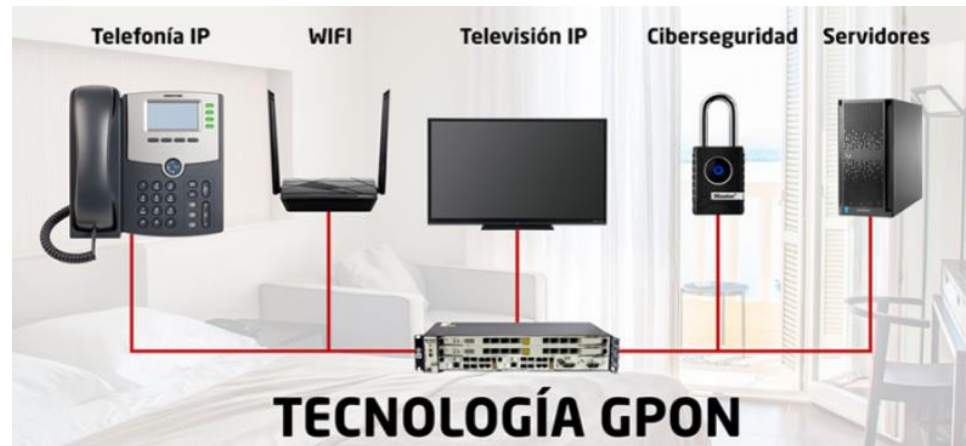
Donde se aplica ?

Internet Service Provider



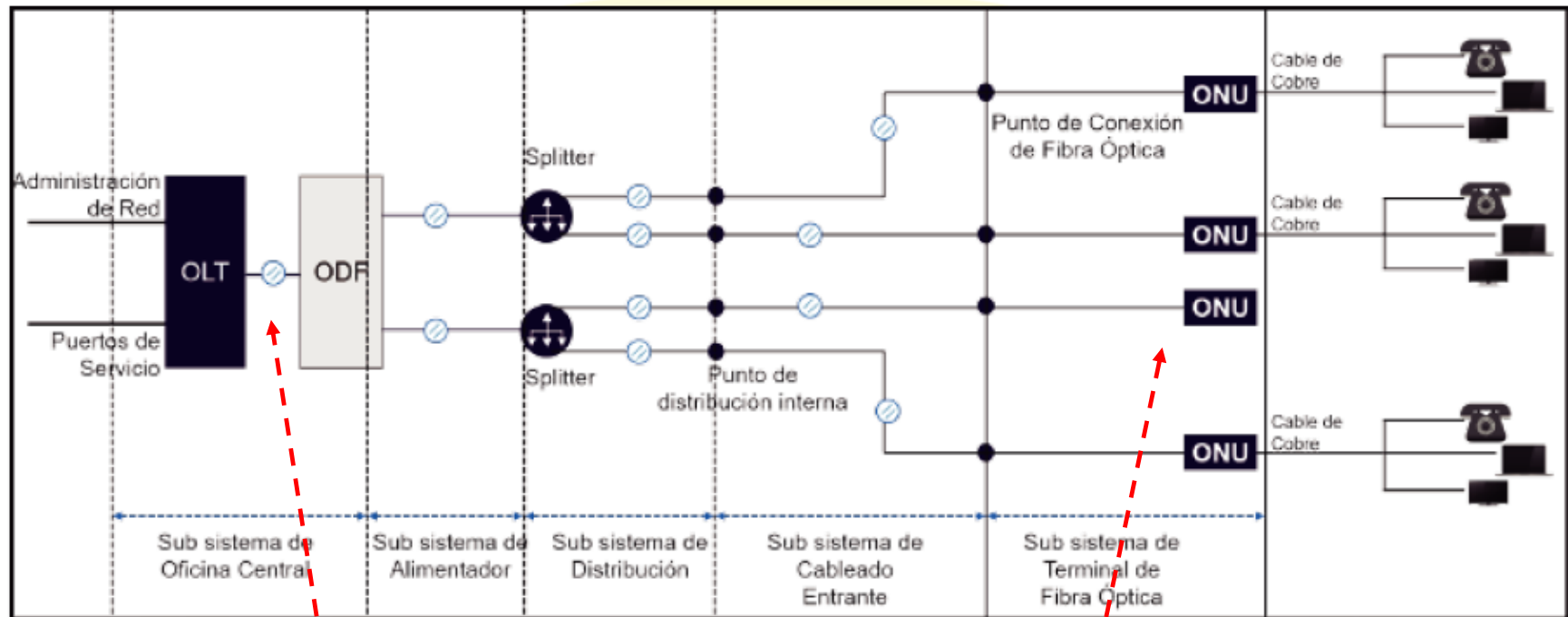
- Operadores locales
- Seguridad Ciudadana

Redes Corporativas



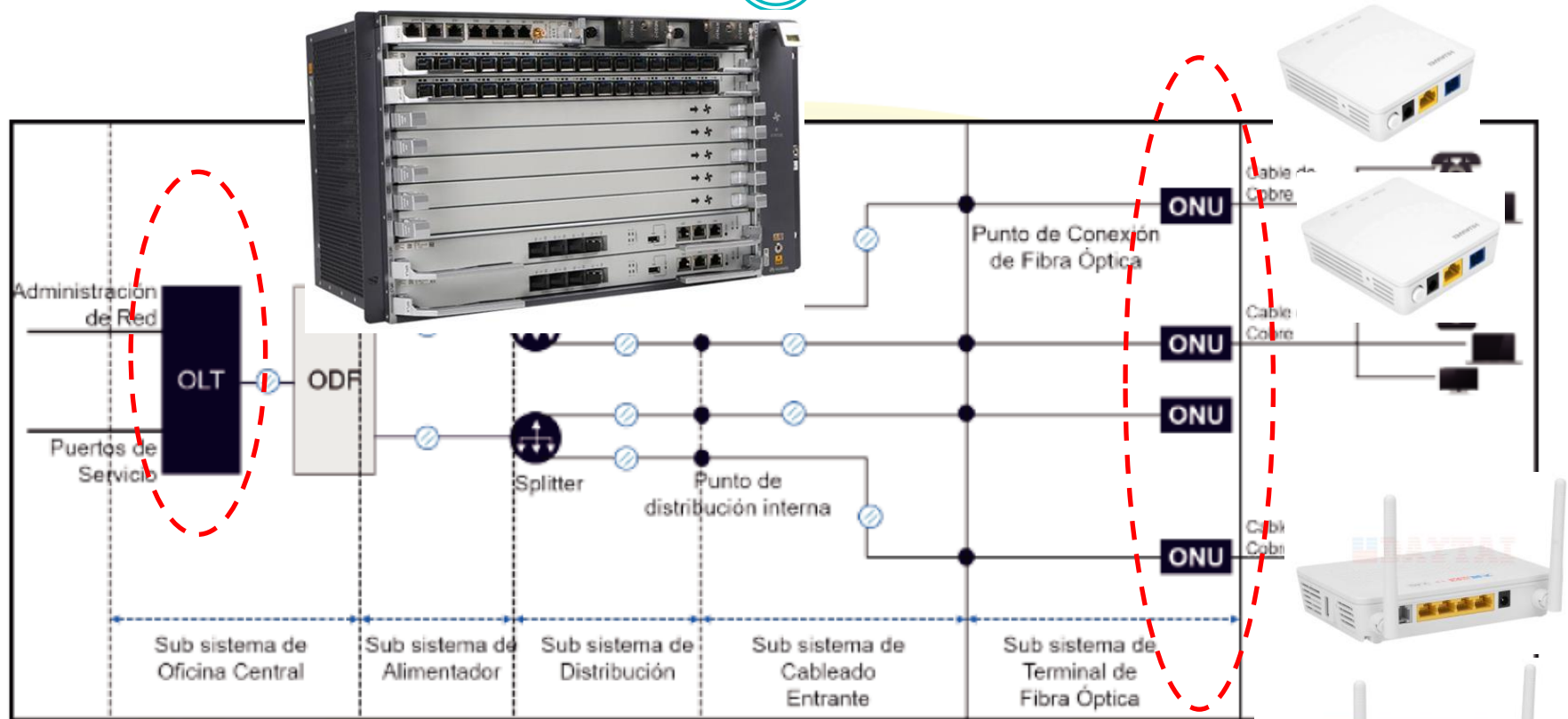
- Hoteles
- Empresas con +150 usuarios
- Reemplaza al cableado estructurado + switches + gabinetes + UPS

FTTx – PON: Esquema general



Presupuesto de Atenuación
Entre 22 y 27dB (varía por fabricante)

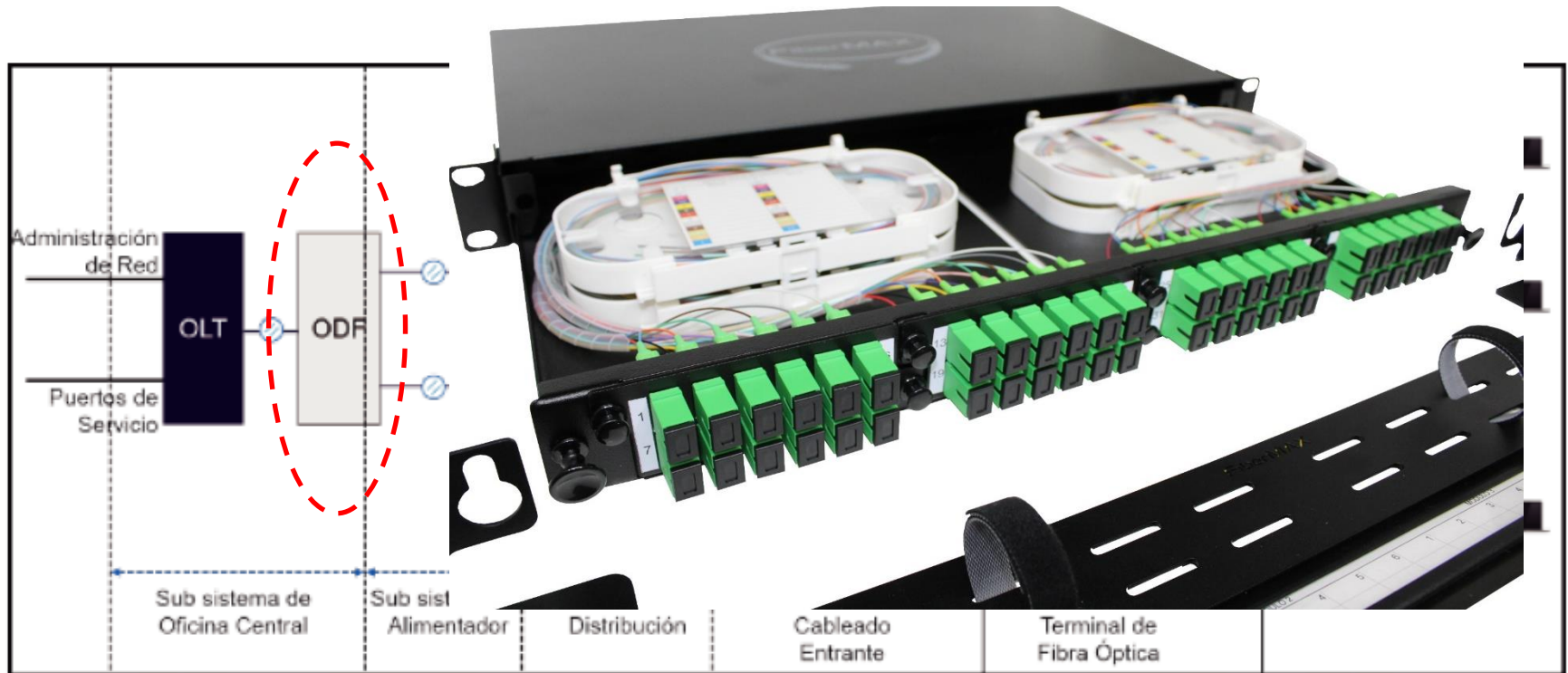
Equipos Activos: OLT - ONU



Nodo Central
Oficina Central

Nodos terminales

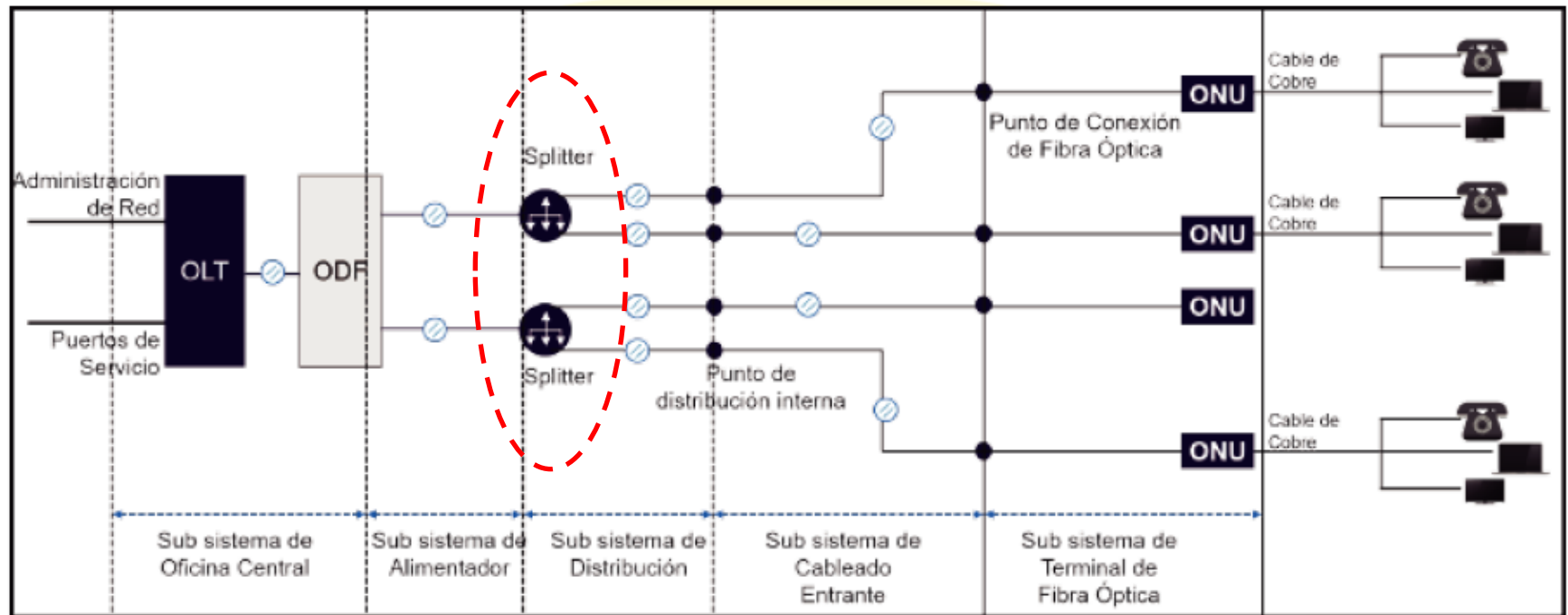
ODF: Repartidor Central



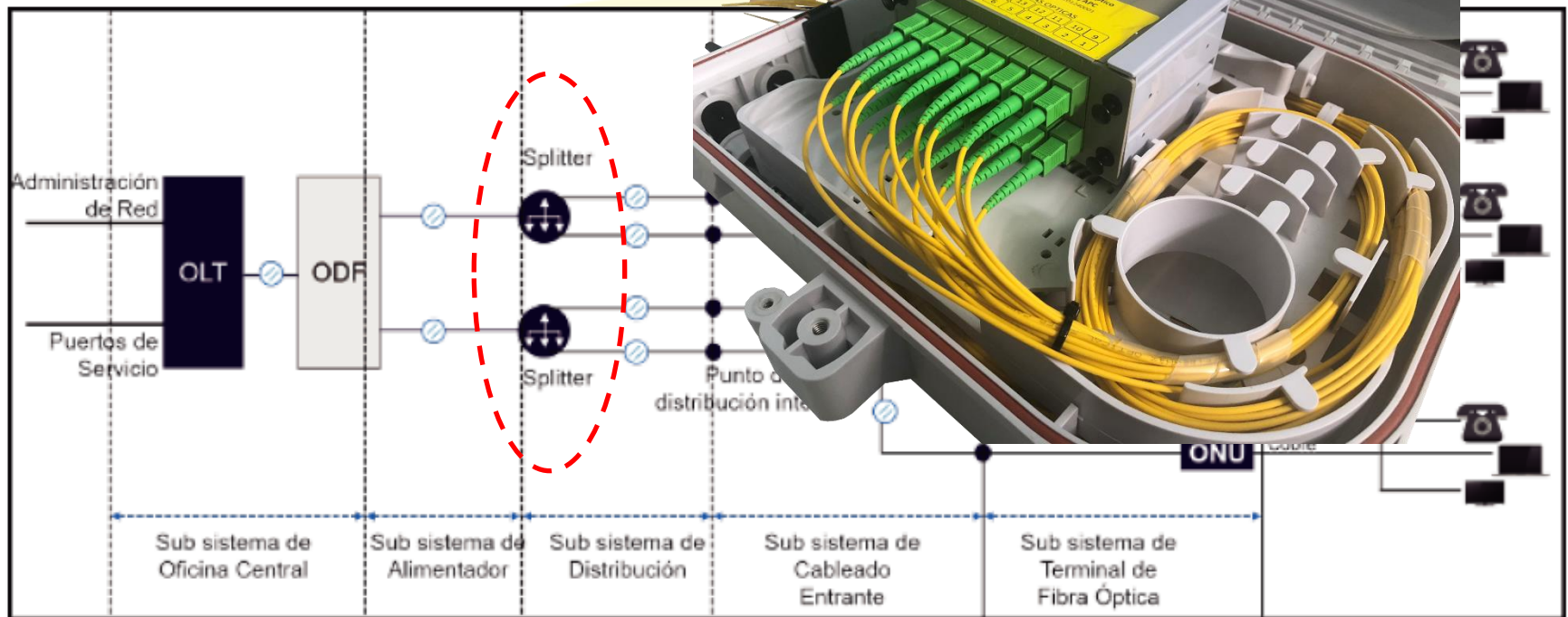
Distribuidor de
puertos de fibra

Usualmente
conectores SC o LC

Splitter: Divisores ópticos



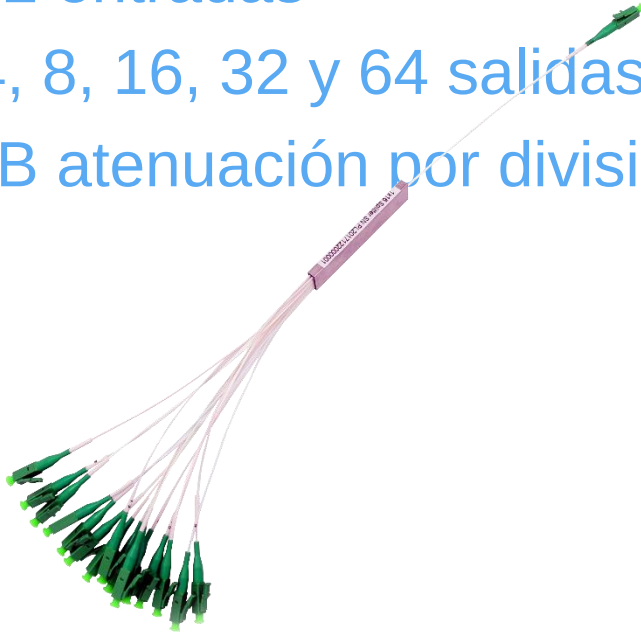
Splitter: Divisores ópticos



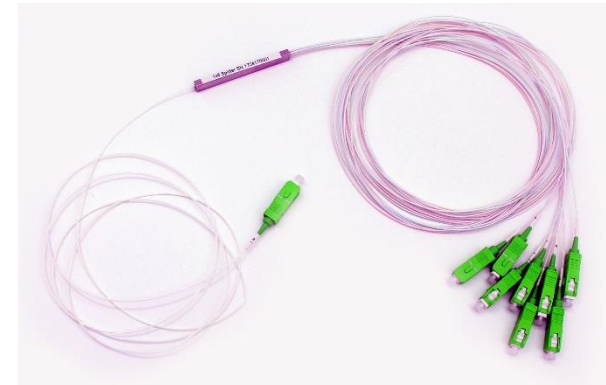
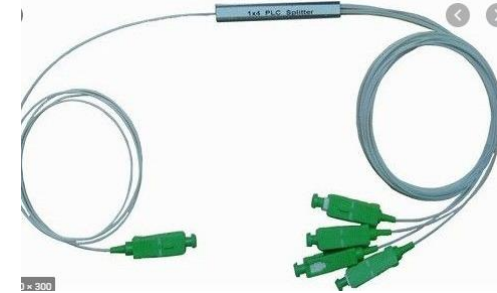
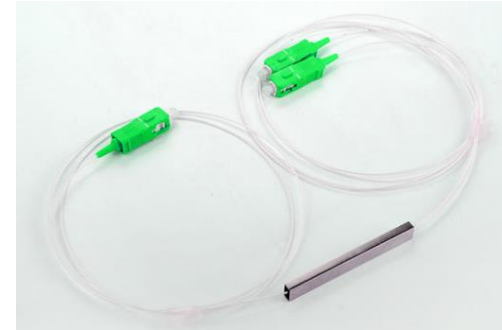
Splitter: Divisores ópticos PLC



- Distribuyen la potencia óptica entre varias salidas
- De 1 y 2 entradas
- De 2, 4, 8, 16, 32 y 64 salidas
- 3 a 4 dB atenuación por división



PLC: Planar Lightwave Circuit (circuito de onda de luz plana)



Splitter: Divisores ópticos

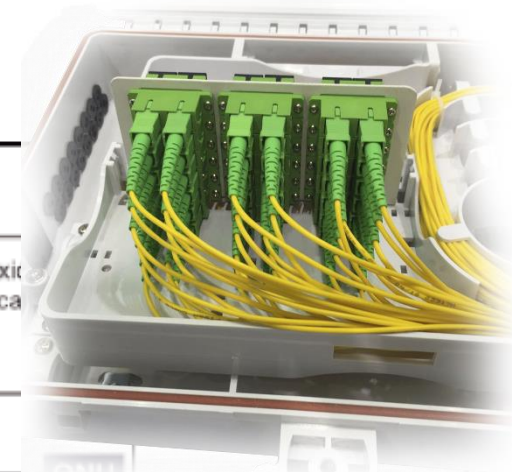
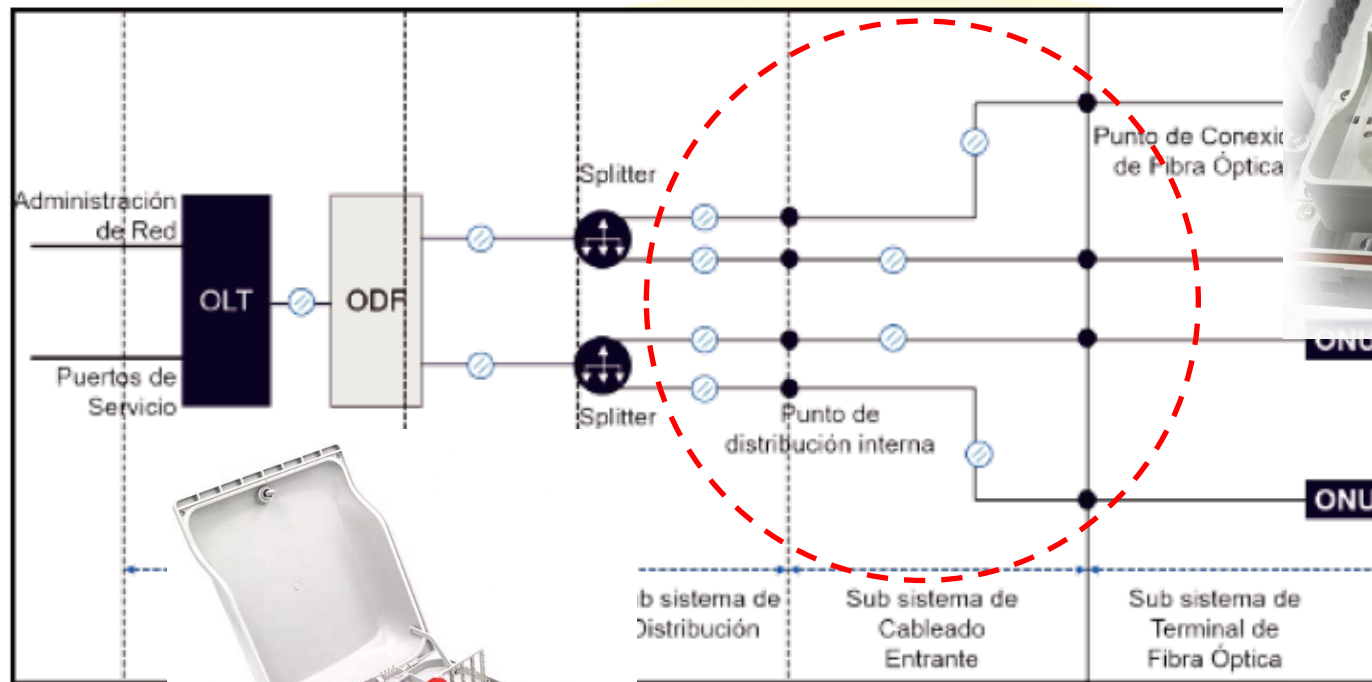


Parametro	Unidad	Valores (P Grade)					
Longitud de Onda de Operación	nm	1260 ~ 1650					
Número de Canales		1X2	1X4	1X8	1X16	1X32	1X64
Pérdida de Inserción (Insertion Loss) Maxima	dB	4.3	7.2	10.5	13.6	17.2	21
Uniformidad (Max.)	dB	0.5	0.6	1	1.4	1.6	2
Sensibilidad a la Polarización Máxima	dB	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
Pérdida de Retorno (RL = Return Loss)	dB	≥55					
Directividad (Directivity)	dB	≥55					

Parametro	Unidad	Valores (P Grade)					
Longitud de Onda de Operación	nm	1260 ~ 1650					
Número de Canales		2X2	2X4	2X8	2X16	2X32	2X64
Pérdida de Inserción (Insertion Loss) Maxima	dB	4.5	7.5	11.2	14.6	17.5	21.5
Uniformidad (Max.)	dB	0.8	1	1.2	1.5	1.8	2.5
Sensibilidad a la Polarización Máxima	dB	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
Pérdida de Retorno (RL = Return Loss)	dB	≥55					
Directividad (Directivity)	dB	≥55					

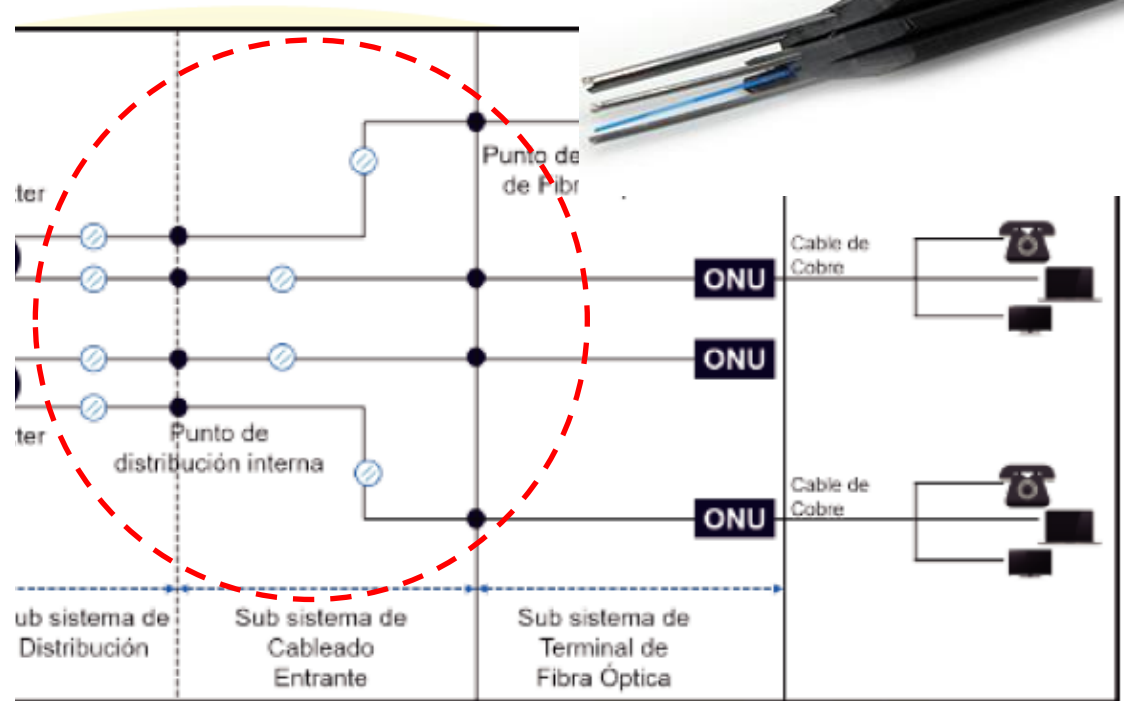
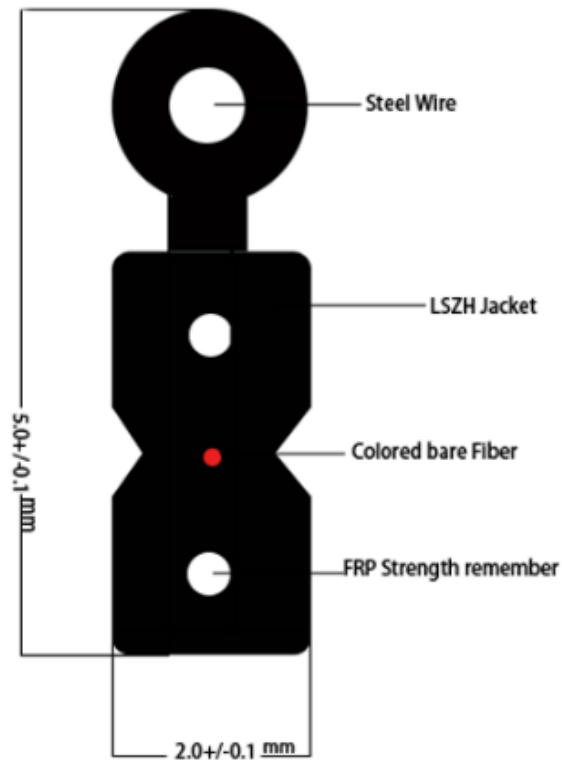
Cajas de Distribución

FiberMAX®



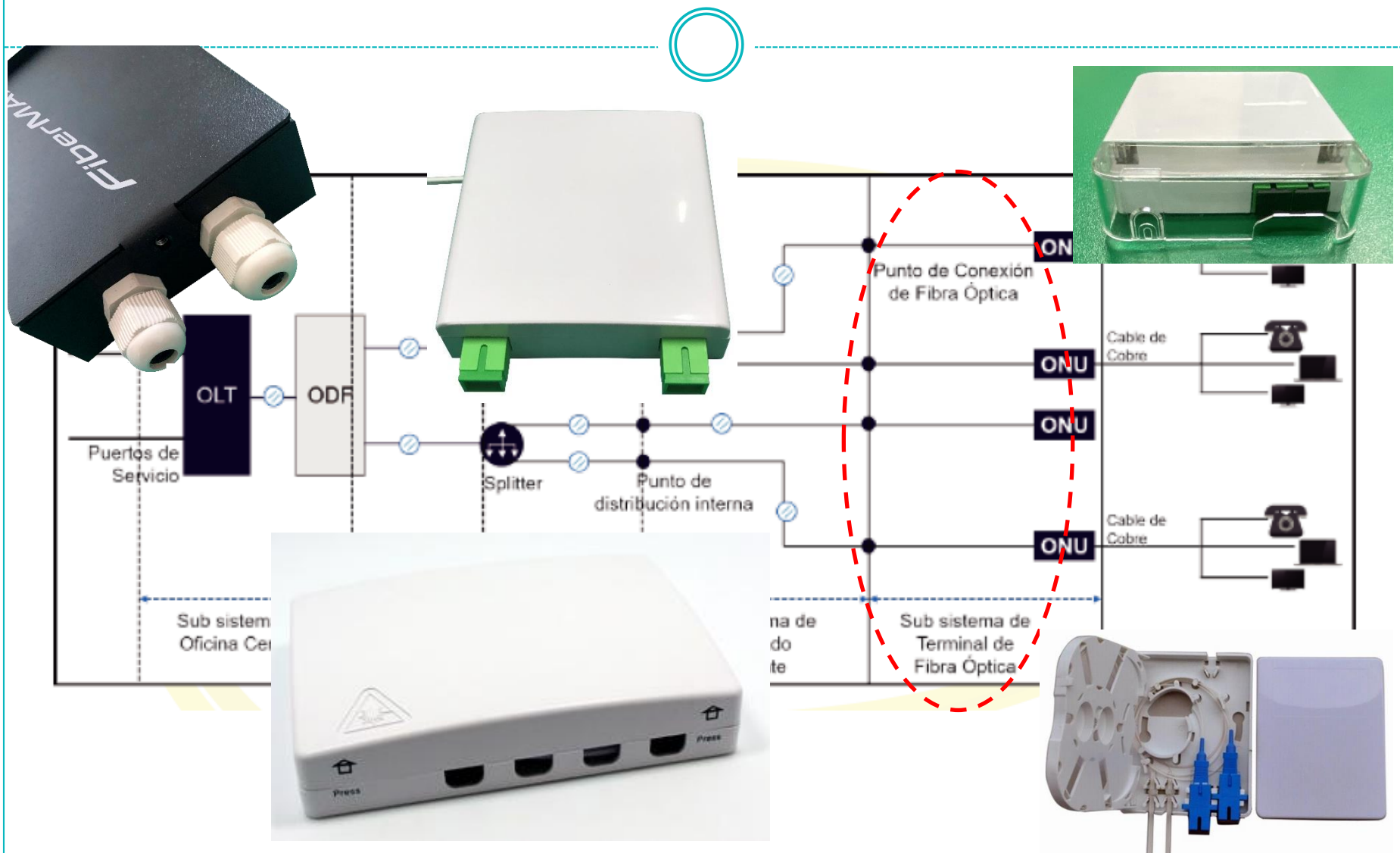
Fibra DROP Autosuportada

FiberMAX®

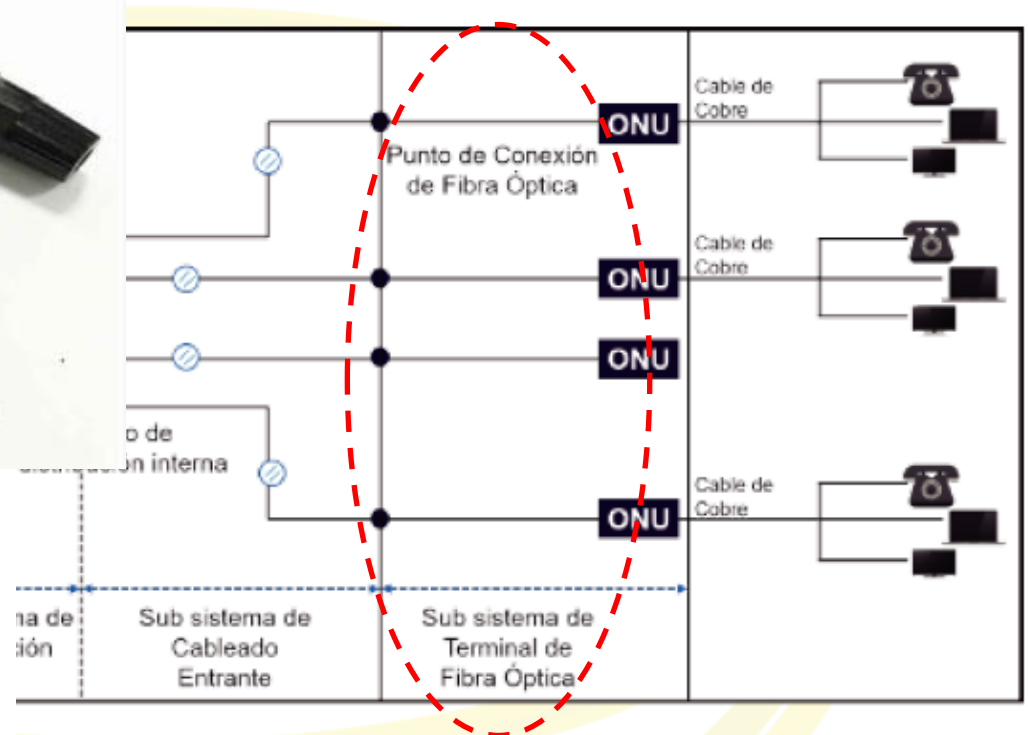


Cajas Terminales

FiberMAX®



Conectores Mecánicos

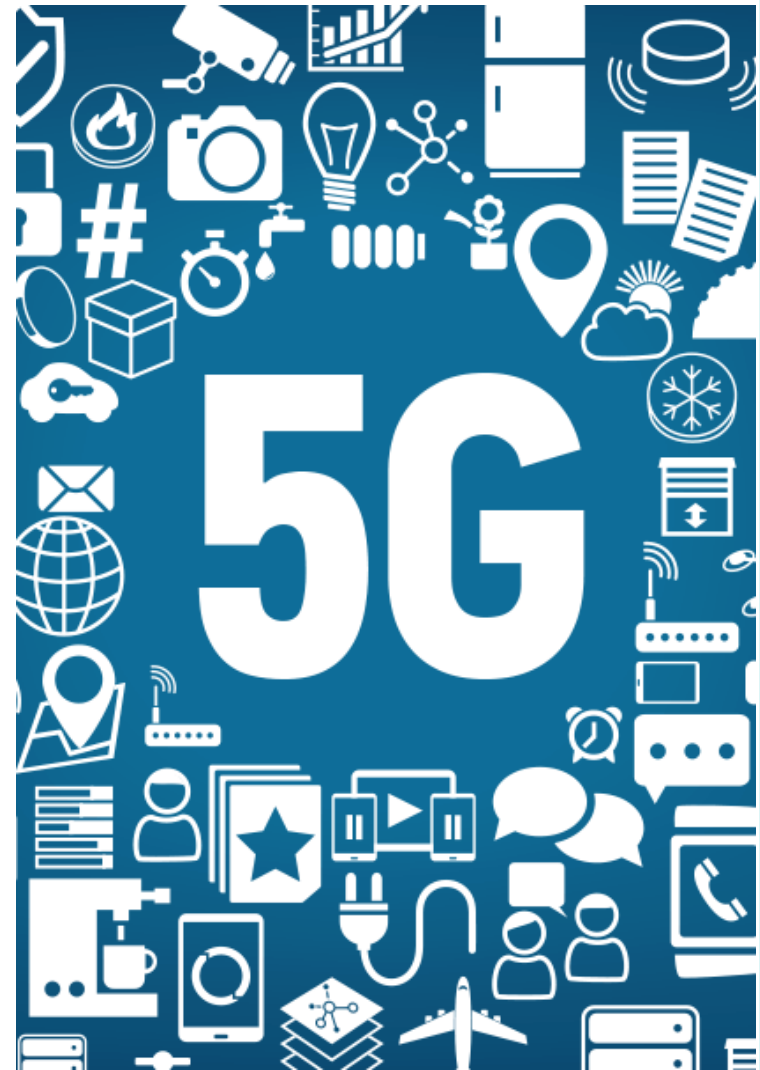


[Video: Conectores ,mecanicos](#)

FTTA Fibra a la Antena y el 5G

5G: Más y mejores Servicios

- En Seguridad Pública
- Movilidad en alta velocidad
- Medios y Entretenimiento
- Infraestructura sostenible
- Atención médica remota
- Internet de las Cosas (IoT)
- Vehículos autónomos
- Etc, etc, etc,

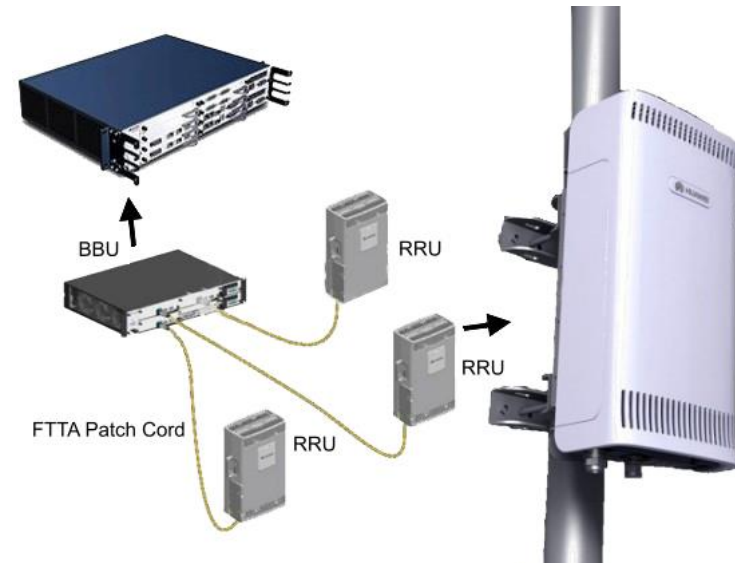


5G: Qué nos trae



	4G	5G
Latencia	25 ~ 40 ms	< 1 ms
Tráfico de datos	7.2 Exabytes/mes	50 Exabytes/mes
Ancho de banda	1 Gbps	20 Gbps
Espectro disponible	3 Ghz	30 GHz
Densidad de Conexiones	Cientos a Miles /km2	Miles a Millones /km2

4G vs
5G



5G: Qué nos trae

Latencia

10x menor

Confiabilidad

99.999%

Throughput

10x mayor



5G: Densidad por km²

FiberMAX®

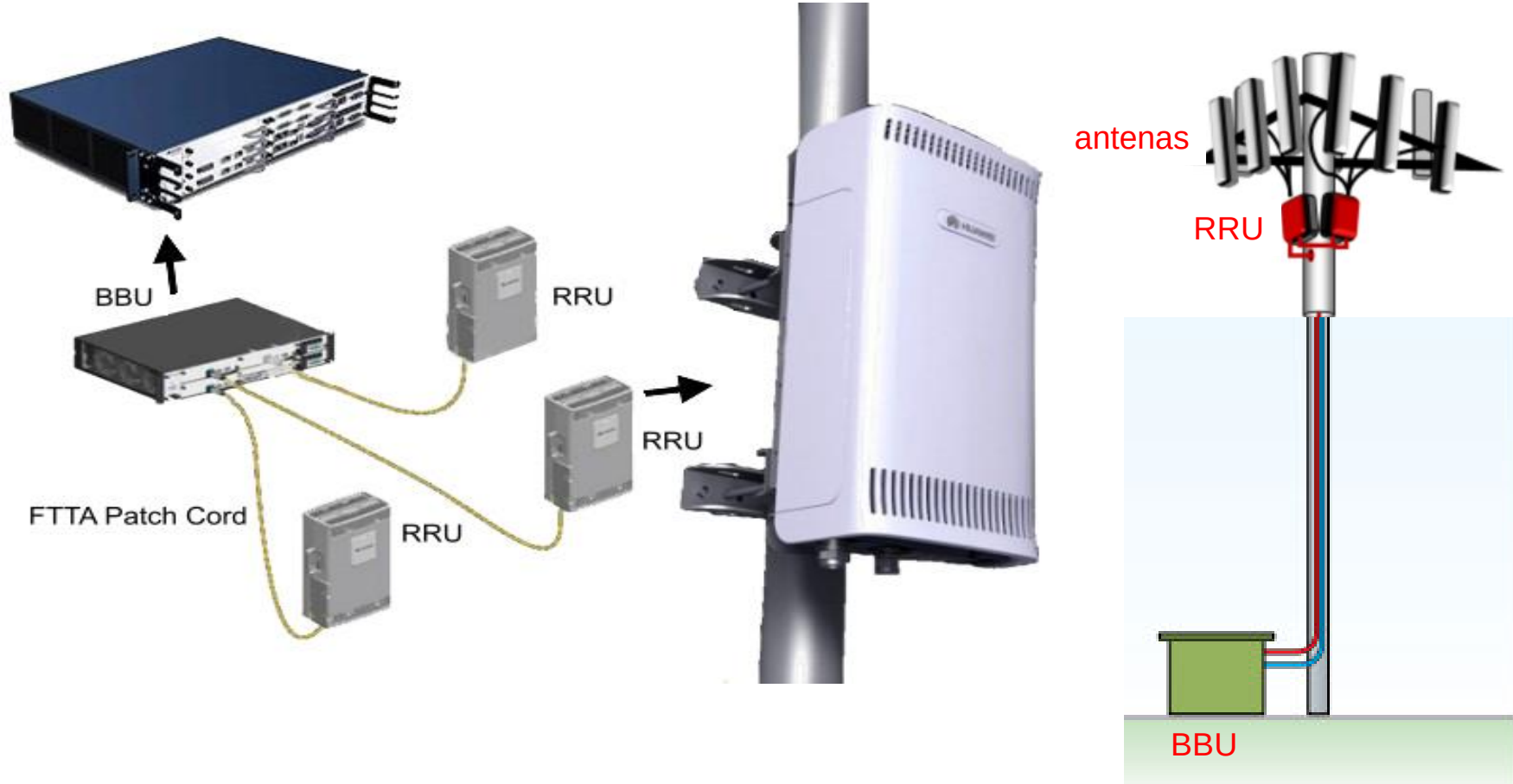


Mayor densidad
de nodos

=

Mayor cantidad
de conexiones
ópticas

La Fibra Llegó a la Antena: FTTA



BBU = Base Band Unit RRU = Remote Radio Unit

Patchcords FTTA

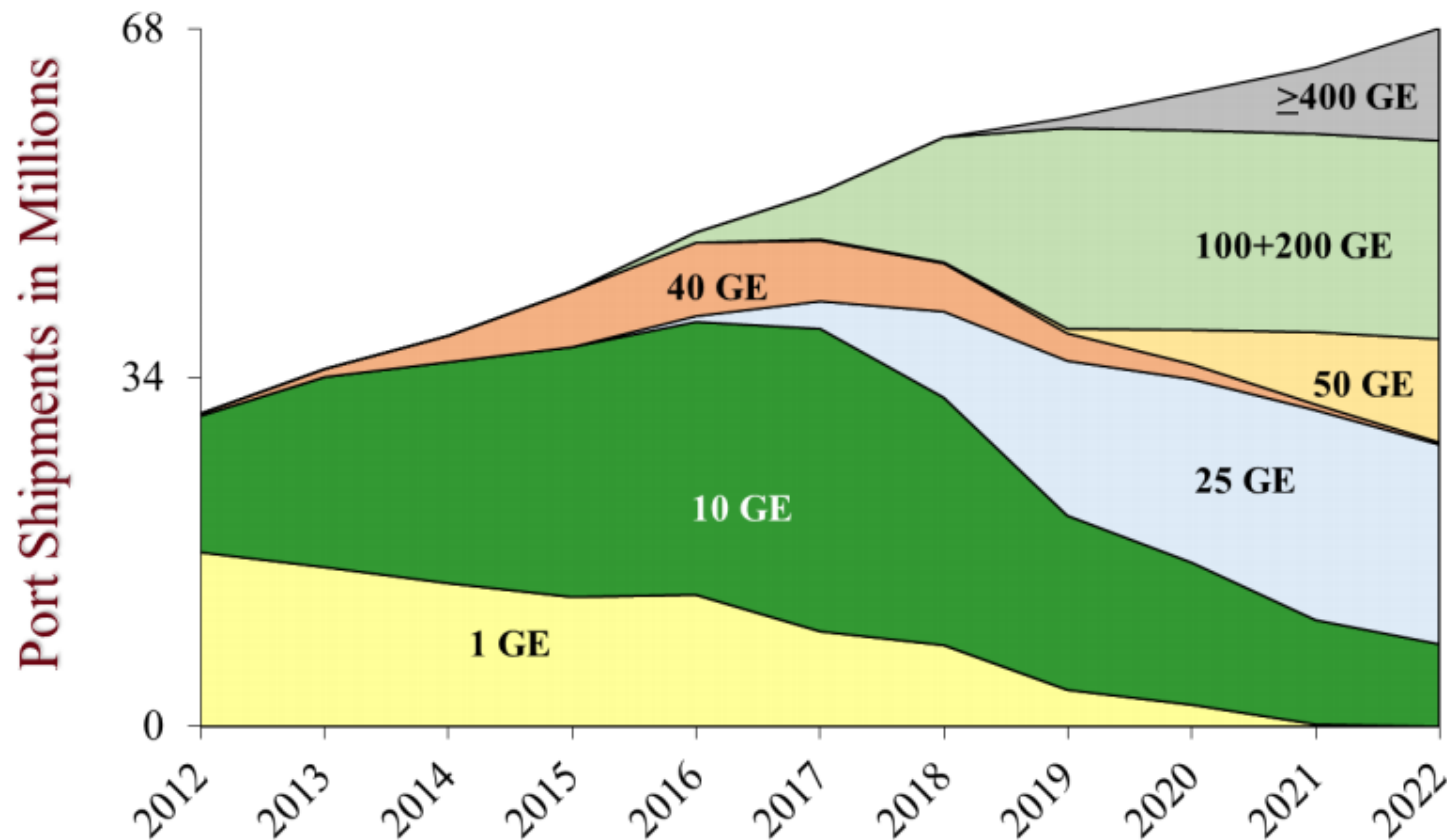


- Son del tipo Outdoor preconectorizados
- Conexiones Dúplex
- Multimodo OM3
- Monomodo G.657.A2
- Diferentes tipos de conectores



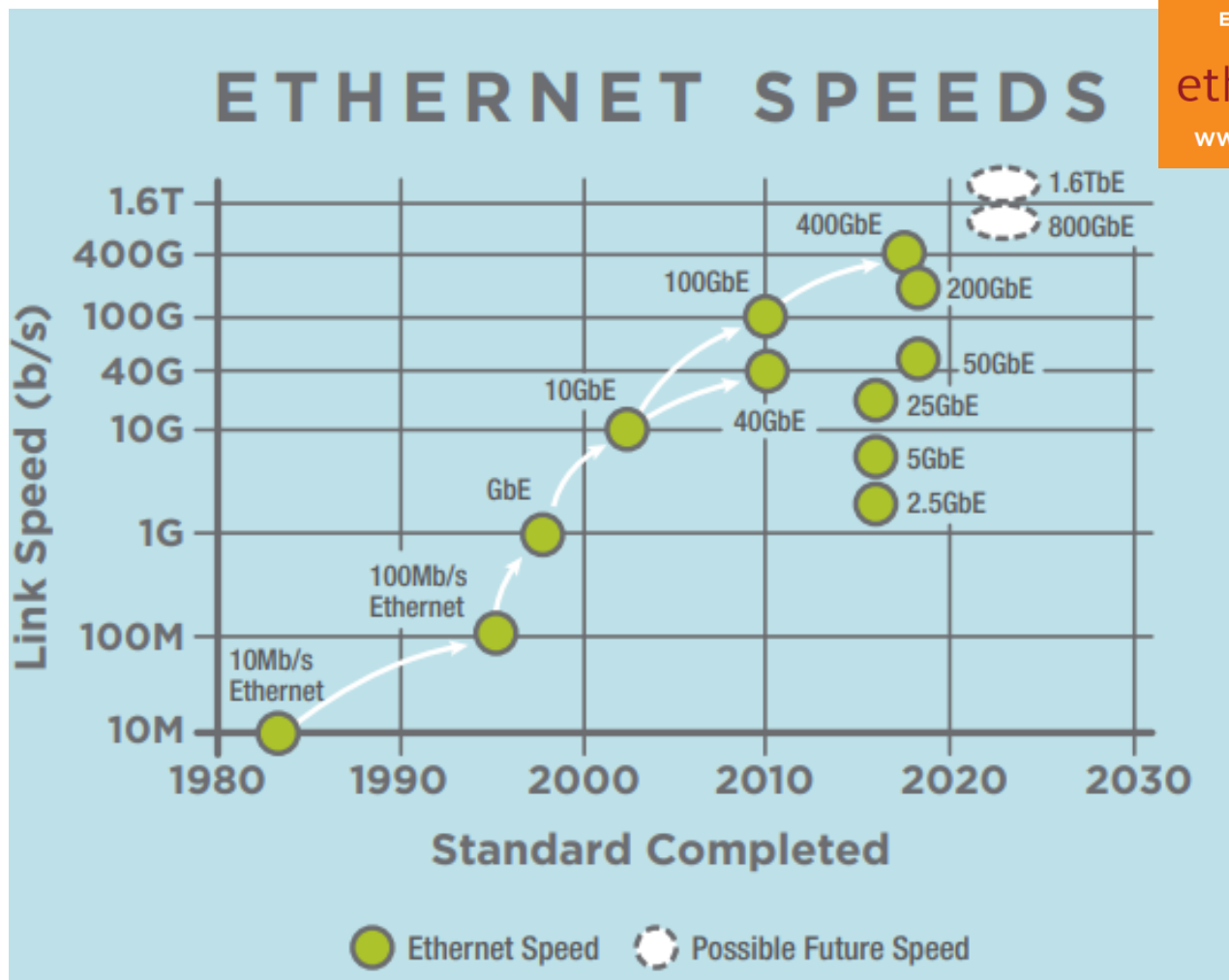
DATA CENTER
Plug & Play
Soluciones MPO

2018: Proyección al 2022 para los DC FiberMAX®



Fuente: DELL'ORO 2018

2020: Ethernet Alliance roadmap



NEXT
ETHERNET
ERA

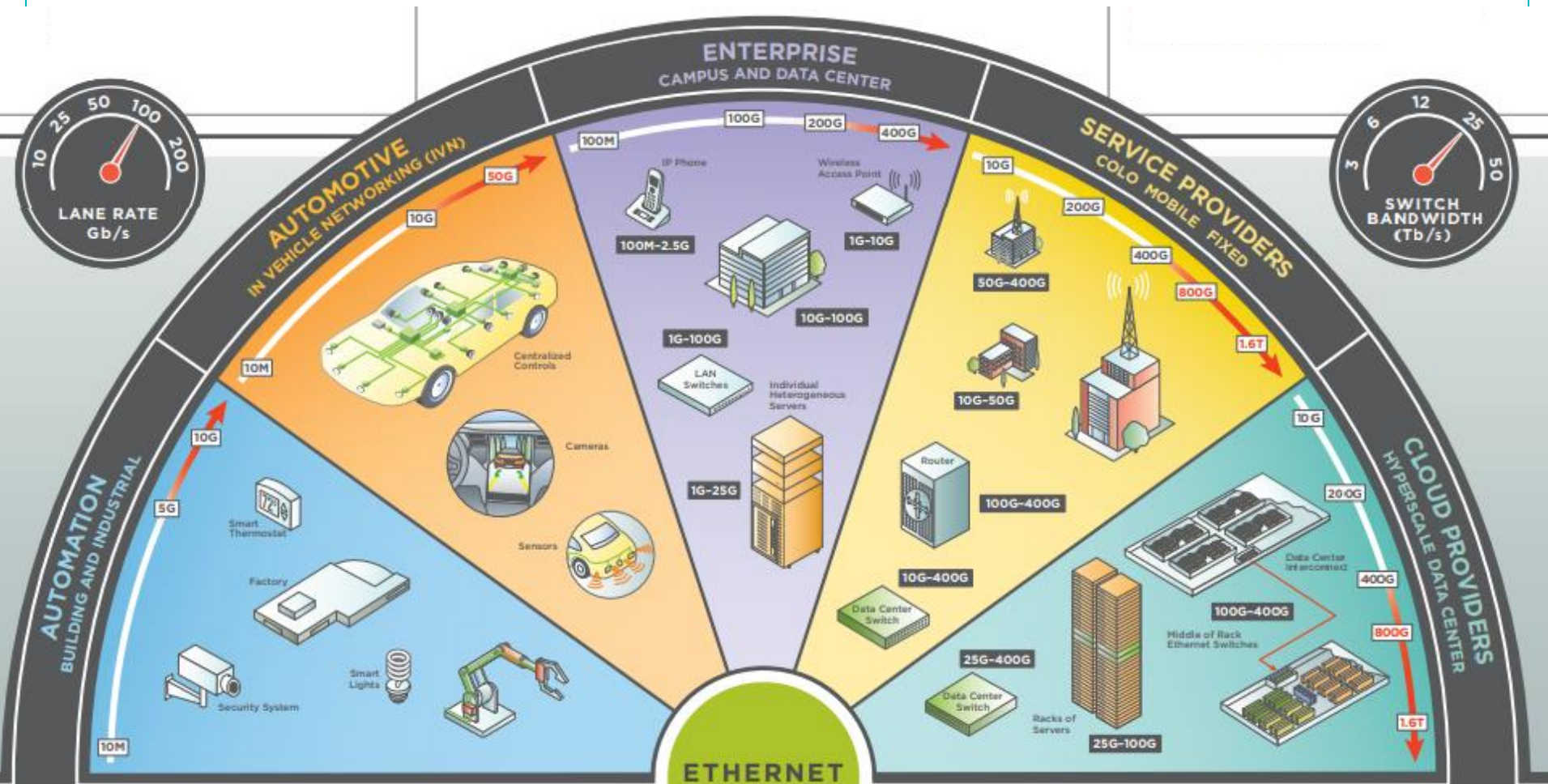


ethernet alliance

www.ethernetalliance.org

2020: Ethernet Alliance roadmap

FiberMAX[®]



2020: Ethernet Alliance roadmap



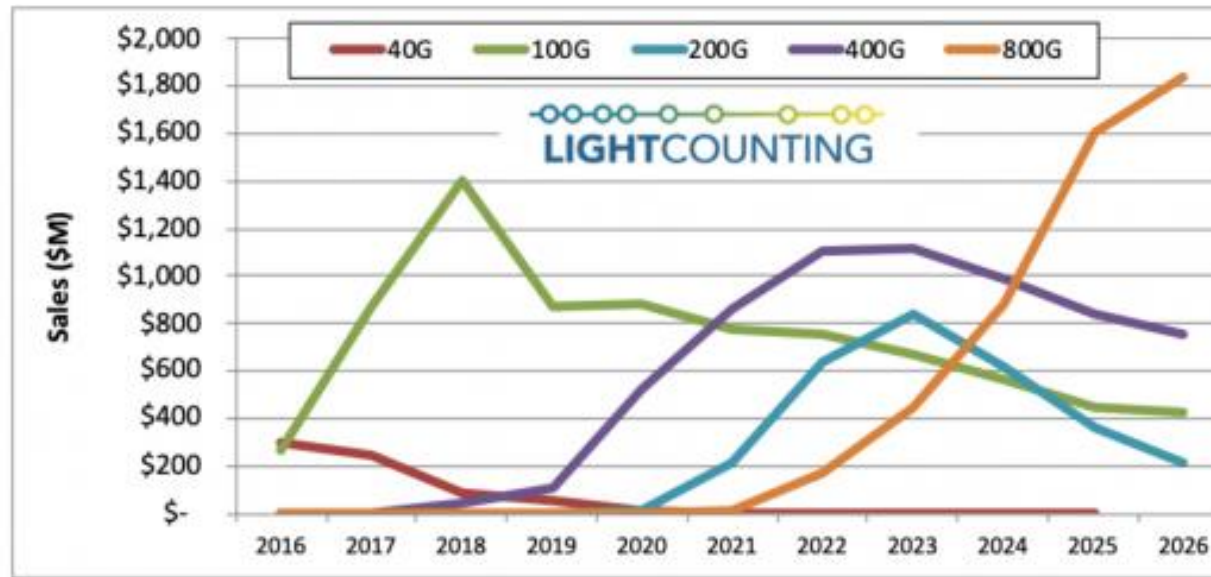
LATEST INTERFACES AND NOMENCLATURE

	Backplane	Twinax Cable	Twisted Pair (1 Pair)	Twisted Pair (4 Pair)	MMF	500m PSM4	2km SMF	10km SMF	20km SMF	40km SMF	80km SMF	Electrical Interface
10BASE-	TIS		TIS/T1L									
100BASE-			T1									
1000BASE-			T1	T								
2.5GBASE-	KX		T1	T								
5GBASE-	KR		T1	T								
10GBASE-			T1	T				BIDI Access	BIDI Access	BIDI Access		
25GBASE-	KR	CR/CR-S		T	SR			LR/ EPON/ BIDI Access	EPON/ BIDI Access	ER/ BIDI Access		25GAUI
40GBASE-	KR4	CR4		T	SR4/eSR4	PSM4	FR	LR4				XLAUI XLPP1
50GBASE-	KR	CR			SR		FR	EPON/ BIDI Access LxR	EPON/ BIDI Access	BIDI Access ER		LAUI-2/50GAUI-2 50GAUI-1
100GBASE-	KR4 KR2 KR1	CR10 CR4 CR2 CR1			SR10 SR4 SR2 SR1	PSM4 DR	10X10-2km CWDM4/ FR1 100G-FR4	10X10-10km LR4/ 4WDM-10 LR1 100G-LR4	4WDM-20	ER4/ 4WDM-40	ZR	CAUI-10 CPPI CAUI-4/100GAUI-4 100GAUI-2 100GAUI-1
200GBASE-	KR4 KR2	CR4 CR2			SR4 SR2	DR4	FR4	LR4		ER4		200GAUI-4 200GAUI-2
400GBASE-	KR4	CR4			SR16 SR8/SR4.2 SR4	DR4	FR8 FR4 400G-FR4	LR8 LR4-6 400G-LR4-10		ER8	ER	400GAUI-16 400GAUI-8 400GAUI-4

4 PARES MPO

Gray Text = IEEE Standard Red Text = In Standardization Green Text = In Study Group
Blue Text = Non-IEEE standard but complies to IEEE electrical interfaces

2021: Proyección al 2026 para los DC FiberMAX®



“Tranceivers 800G dominarán este segmento para finales del 2026, impulsados por el manejo de tráfico de aplicaciones de Inteligencia Artificial” y “mayores requerimientos de ancho de banda entre los clusters DC, confiando en la óptica DWDM”.

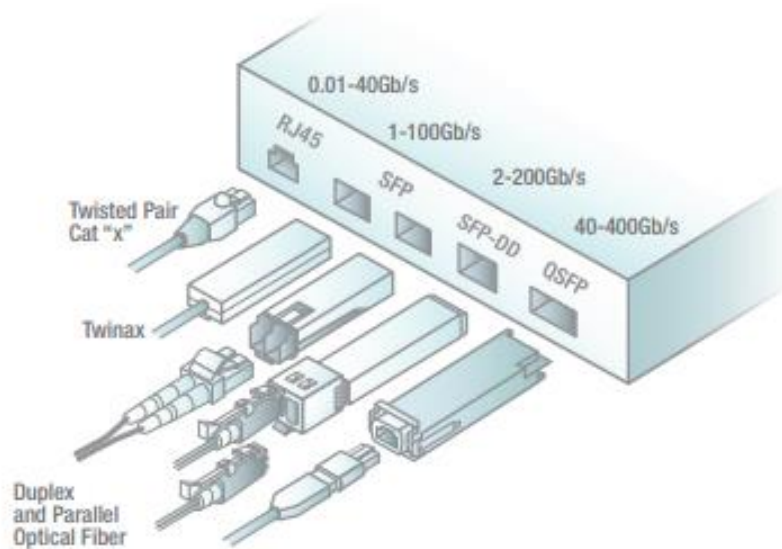
Fuente: LIGHTCOUNTING Mega DataCenter Optics Report for 2021-2026

Tranceivers: los Form Factor



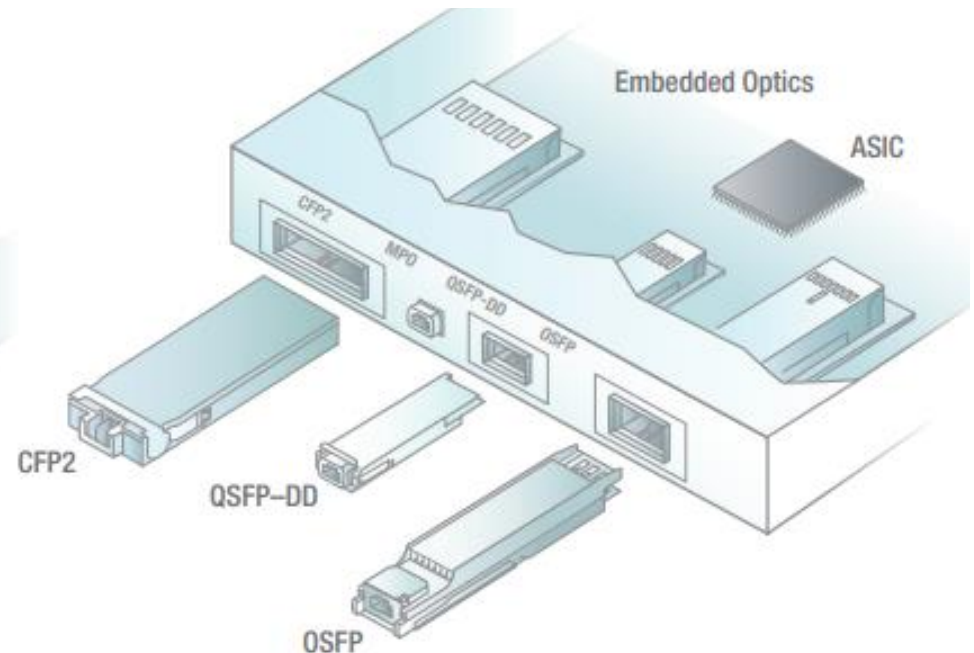
Interfaces de 1 – 4 líneas

Puertos Ethernet



Interfaces de 4 líneas

Puertos 100Gb y 400Gb Ethernet



Solución Plug & Play MPO/MTP

FiberMAX®



Solución compuesta por:

Cassettes MPO-LC

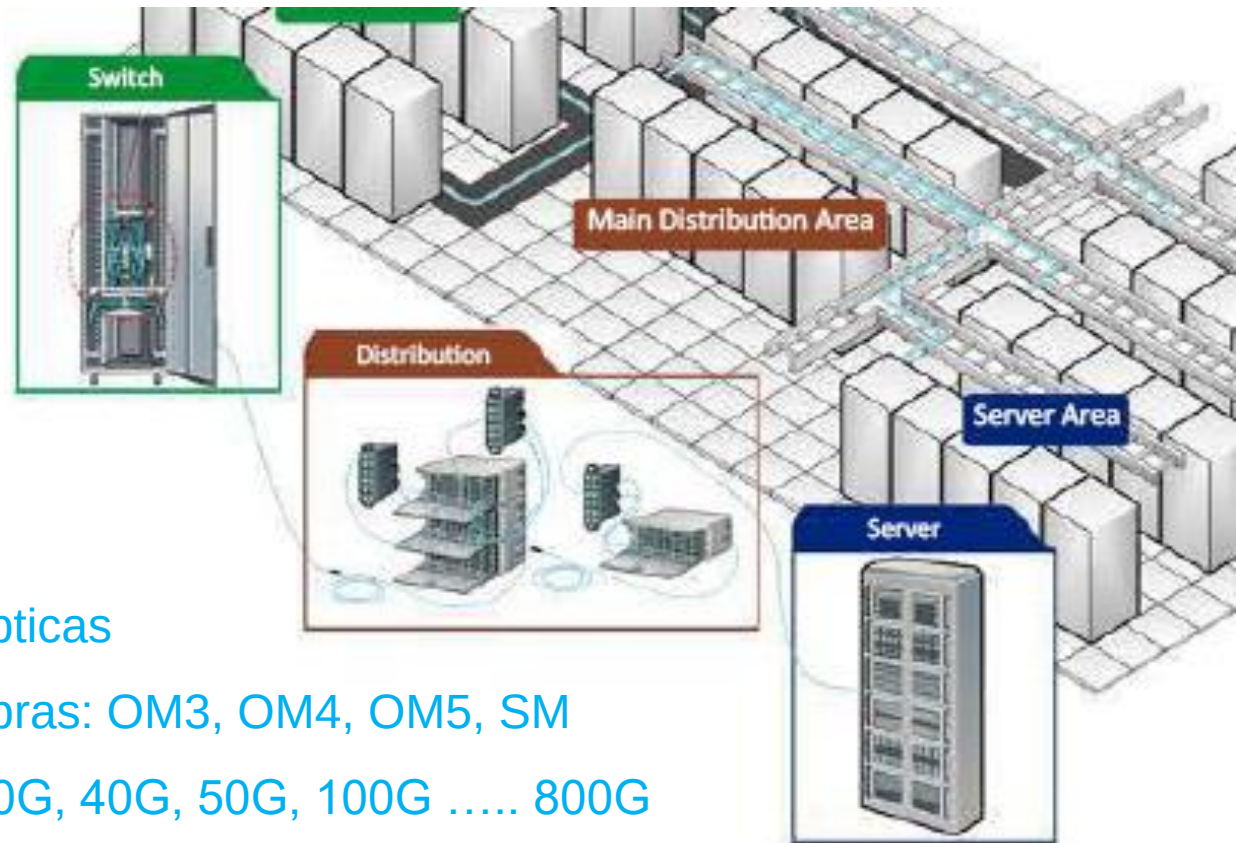
Patchcords MPO (12F o 24F)

Patchcords LC-LC

Módulo acoplador MPO



Solución Plug & Play MPO/MTP



Principales ventajas:

- Alta densidad de fibras ópticas
- Diferentes opciones de fibras: OM3, OM4, OM5, SM
- Diferentes tecnologías: 10G, 40G, 50G, 100G 800G
- Facilita las migraciones a tecnologías futuras
- Rápido despliegue y puesta en servicio, mediante el uso de cables pre-conectorizados (cero fusiones)

Opciones de Implementación

FiberMAX®



Solución con Cassettes (12F & 24F)



Opciones de Implementación

FiberMAX®



Solución Cassette-Híbrida (adicionando patchcords MPO-LC)



Patch LC dúplex



Cassette 24F
MPO-LC



2x12F Patch MPO
1x24F Patch MPO



Módulo Acoplador
MPO



Patch Híbrido
MPO-LC



Patch LC dúplex



Cassette 24F
MPO-LC



Patch Híbrido MPO-LC



Opciones de Implementación

FiberMAX®



Solución Híbrida MPO-LC



Patch Híbrido MPO-LC



Módulo Acoplador
MPO



Patch Híbrido MPO-LC



Opciones de Implementación



Solución Full MPO



Patch 12F MPO



Módulo Acoplador
MPO



Patch 12F MPO



Patch 12F MPO



Módulo Acoplador
MPO



4x12F Patch 12F MPO



Módulo Acoplador
MPO



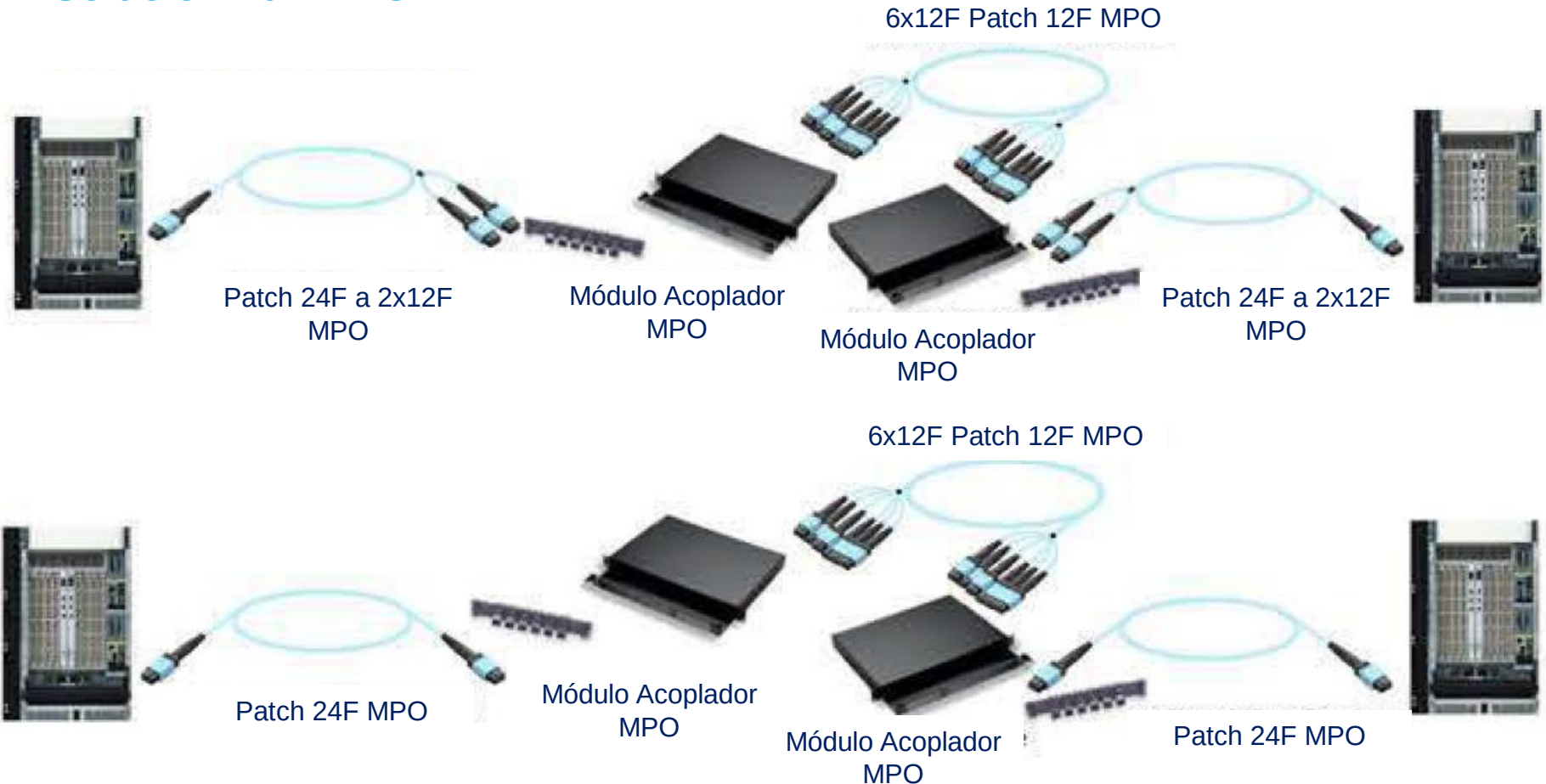
Patch 12F MPO



Opciones de Implementación



Solución Full MPO



Consideraciones de diseño



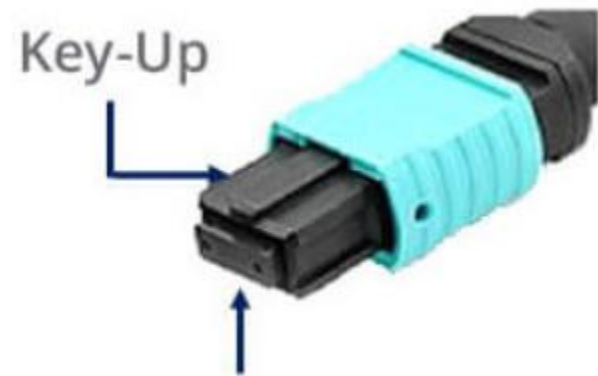
Consideraciones de diseño



El género



MPO (Macho) - Pines



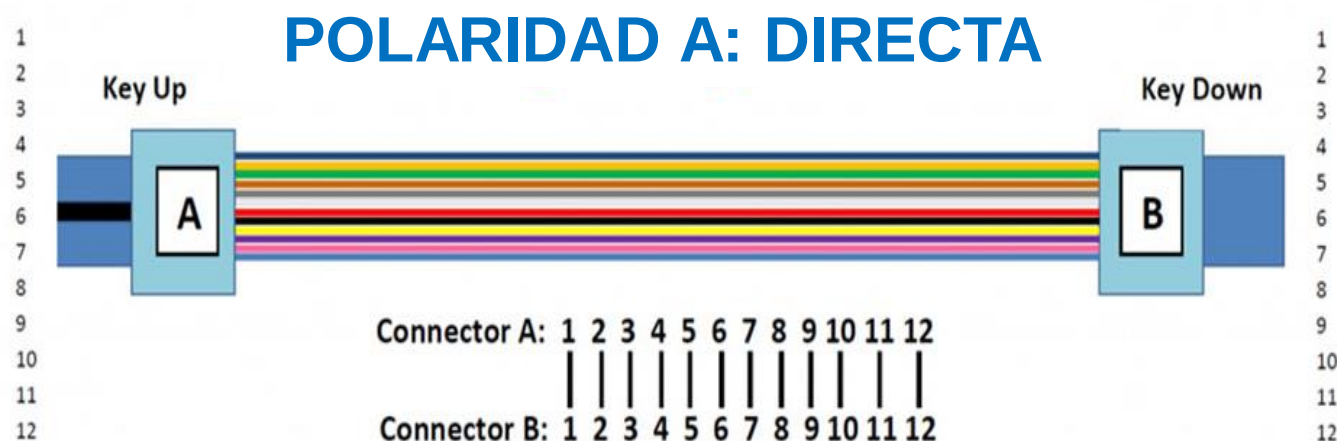
MPO (Hembra) – sin Pines

Solo se pueden conectar MPO macho con MPO hembra

Consideraciones de diseño



La Polaridad



Patch A-A (Directo)



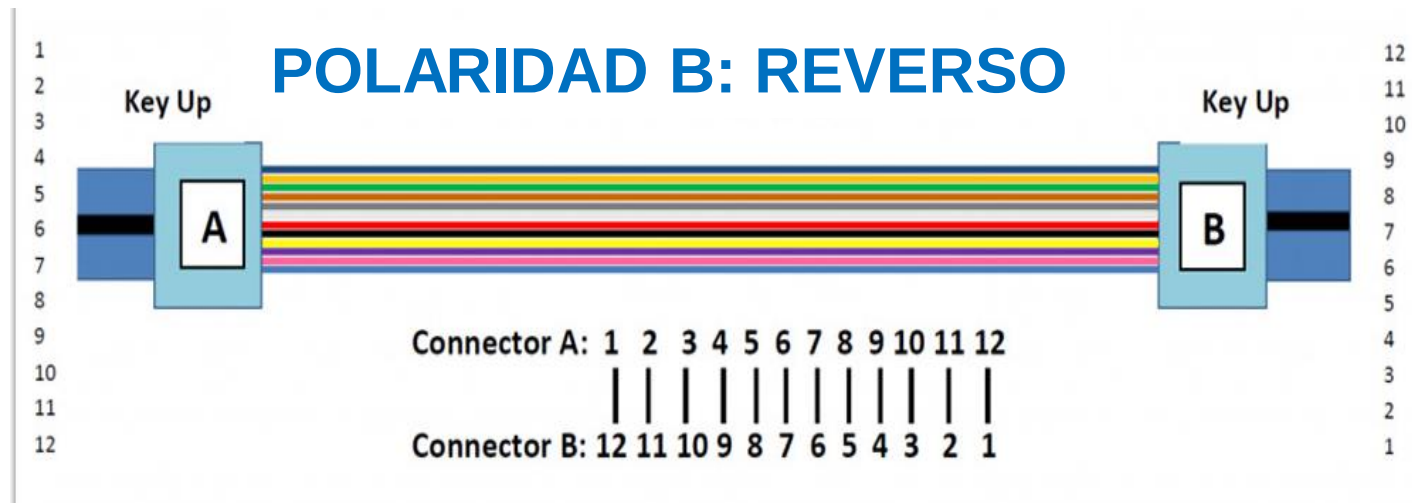
Patch A-B (Reverso)



Consideraciones de diseño



La Polaridad



Patch A-B (Reverso)



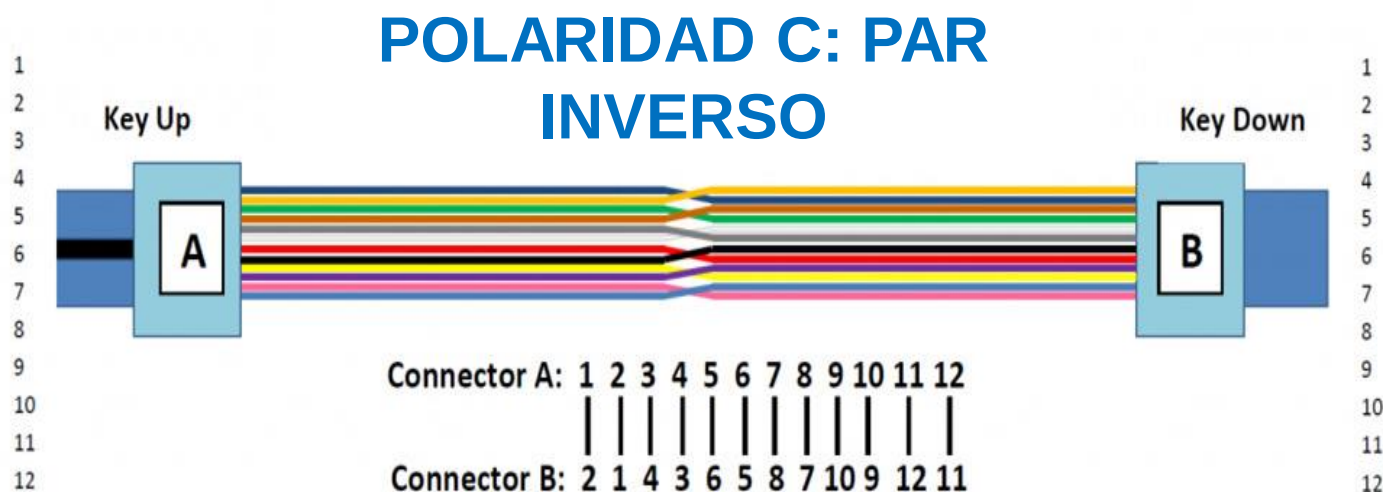
Patch A-B (Reverso)



Consideraciones de diseño



La Polaridad



Patch A-B (Reverso)



Patch A-B (Reverso)



Conclusiones

FiberMAX

Conclusiones



La fibra óptica ha logrado un posicionamiento estratégico en las comunicaciones

Los tiempos de pandemia han forzado a mejorar el desempeño de las redes

Home office, IoT, 5G, están forzando a los operadores a incrementar la infraestructura en base a fibras ópticas



Conclusiones



Por tecnología, todas las fibras son similares

Es una industria altamente estandarizada

La conectividad hace la diferencia

La limpieza como norma de instalación

Cumplimiento de parámetros

La Garantía del producto



Respecto a FIBERMAX



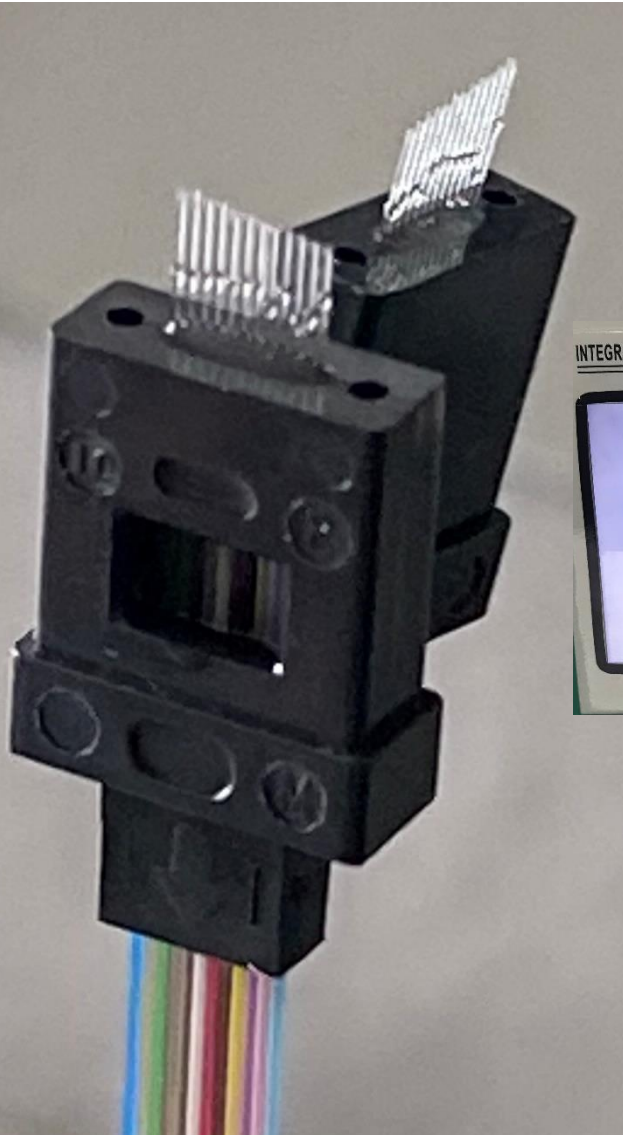
- Ensamblamos en Perú
- Testing al 100% de los conectores
- Garantía de 5 años
- Stock local de insumos
- Garantía local

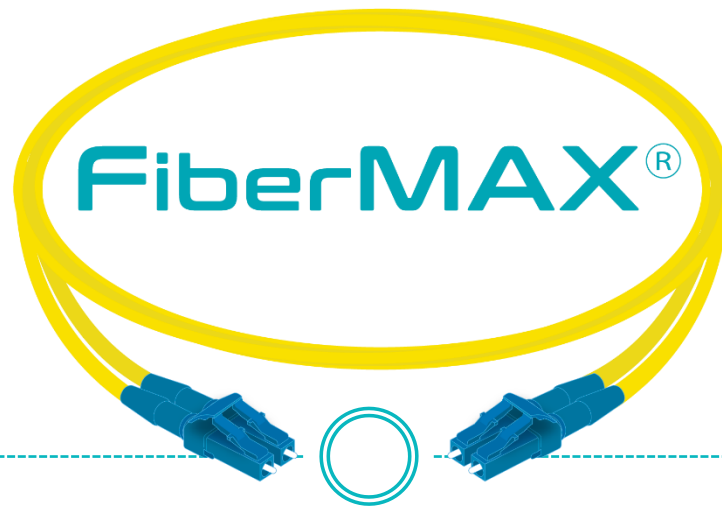


**Peruanos trabajando para el
desarrollo de nuestro querido Perú**

Respecto a FIBERMAX

FiberMAX®





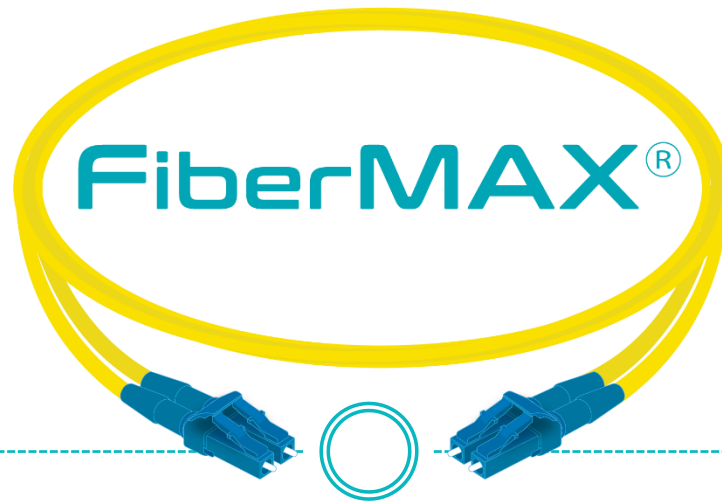
www.fibermax.pe

Descargue esta presentación en

www.fibermax.pe/blog/

Descargue nuestro catálogo en

www.fibermax.pe/catalogo/



Tendencias Futuras de la Fibr Óptica

Luis.andrade@fibermx.pe

www.fibermx.pe/blog/