

EQUIPOS ACTIVOS PARA UNA RED DE FIBRA ÓPTICA



etronics®



Víctor Chávez Presentador

victor.chavez@optronics.com.mx
800 800 00 11 Ext. 4813



DINÁMICA

cursos@fibremex.com.mx



ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES SIMPLE

En un sistema de fibra óptica el transmisor y el receptor están diseñados para coincidir con las propiedades del medio, en este caso por supuesto el medio es la fibra óptica. Para un sistema de este tipo, esto significa que el transmisor y el receptor estarán operando a frecuencias ópticas.

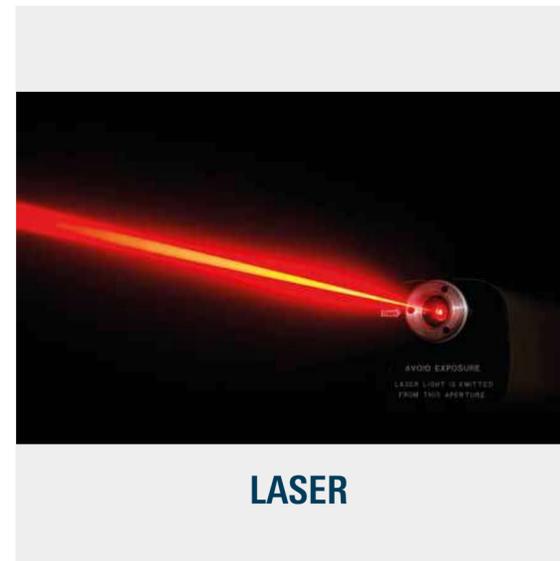
El uso de dispositivos ópticos, que combinan las funciones de un transmisor y receptor, es muy común.



TIPOS DE FUENTES DE LUZ

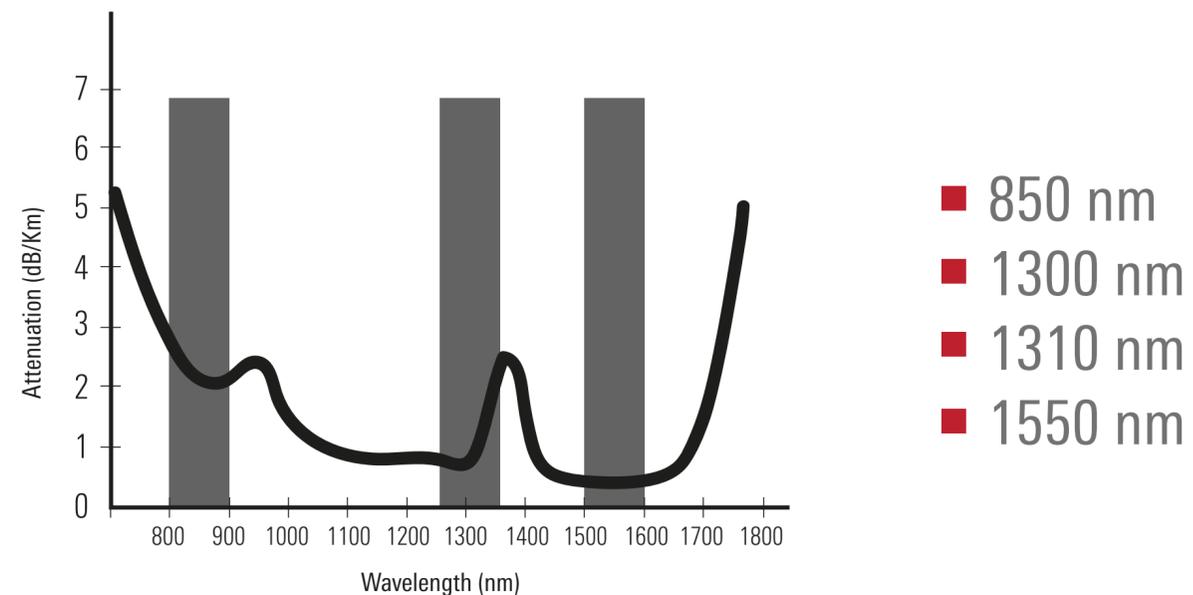
Los transmisores son dispositivos electrónicos que reciben una señal eléctrica modulada, la convierten en una señal óptica y lanzan esta señal dentro del hilo de fibra óptica.

Los tres tipos principales de fuentes de luz transmisoras son:

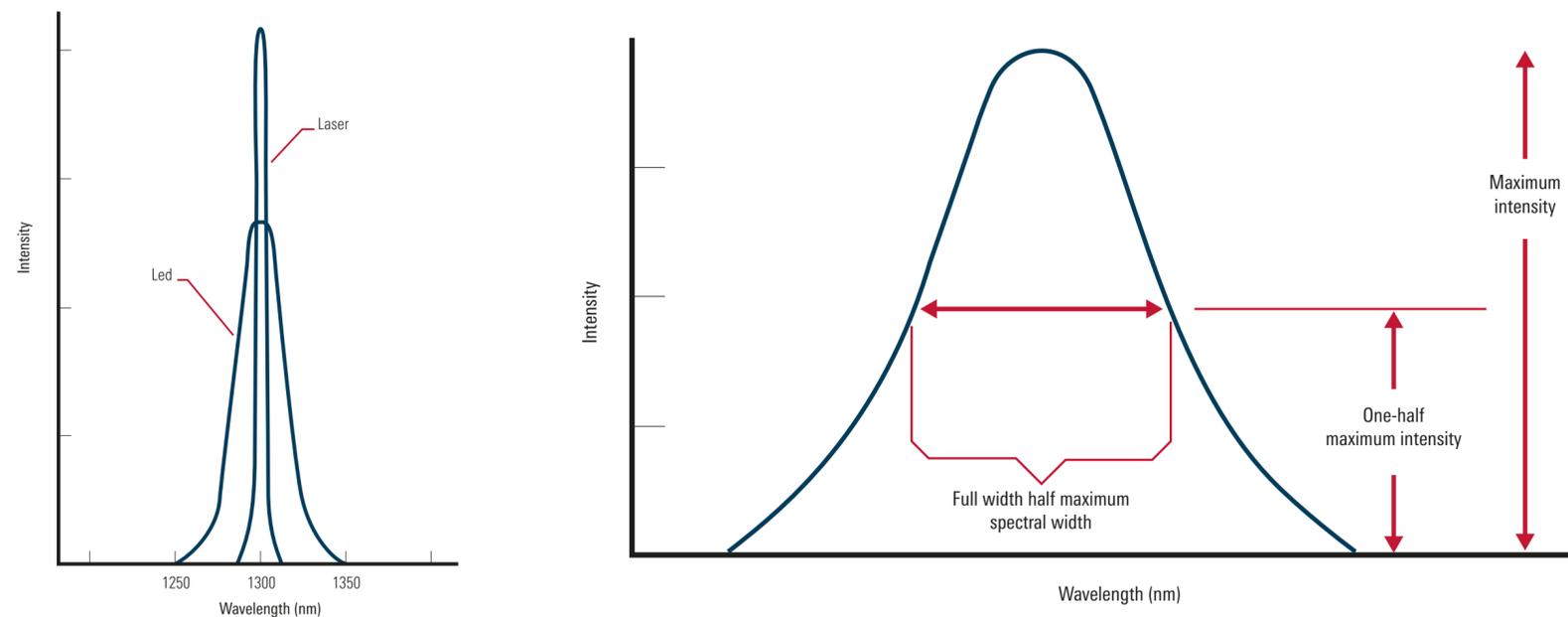


CARACTERÍSTICAS QUE INFLUENCIAN LA SELECCIÓN DE UN TRANSMISOR ÓPTICO

■ Longitud de onda central

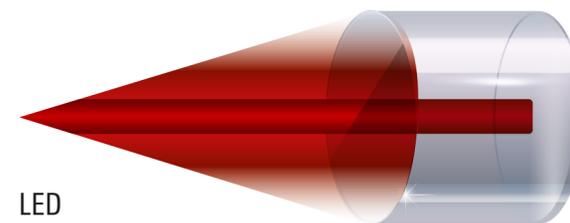


■ Ancho espectral

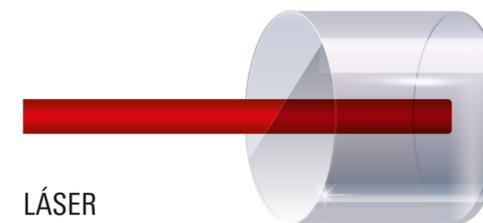


CARACTERÍSTICAS QUE INFLUENCIAN LA SELECCIÓN DE UN TRANSMISOR ÓPTICO

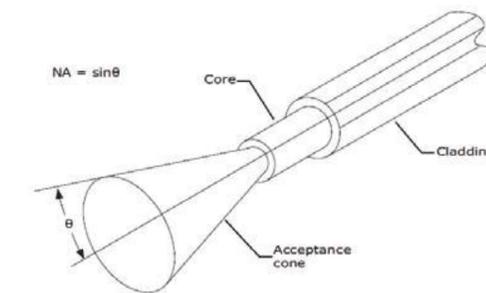
■ Potencia promedio (dBm y mW)



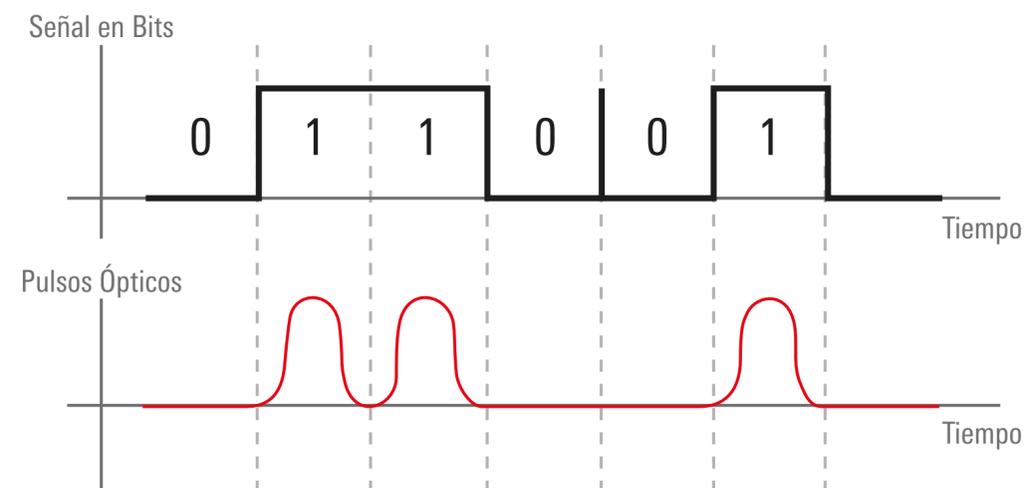
LED



LÁSER



■ Frecuencia de modulación



Mecione 3 tipos de
fuentes de luz
**utilizadas en los
transmisores ópticos**



COMPARATIVA DE FUENTES DE LUZ ÓPTICAS

	LED	LASER DE LONGITUD DE ONDA CORTA	VSCSEL	LÁSER (LD)
COSTO	Bajo	Bajo	Bajo	Costoso
TIPO DE FIBRA	Multimodo	Multimodo	Multimodo	Monomodo
LONG. DE ONDA CENTRAL	850 nm y 1300 nm	780 nm	850 nm	1310 nm y 1550 nm
ANCHO DE ESPECTRO	Para 850nm (30 a 60nm) FWHM Para 1300nm (más de 150nm) FWHM	4 nm FWHM	1 a 6nm FWHM	1 a 6nm FWHM
FRECUENCIA DE MODULACIÓN	Por debajo de 200 MHz	Puede exceder 1 GHz	Más de 10 GHz	Puede Exceder 10 GHz
POTENCIA DE SALIDA PROMEDIO	-10 a -30 dBm	+1 a -8dBm	-1 a -8dBm	+4 a -9dBm

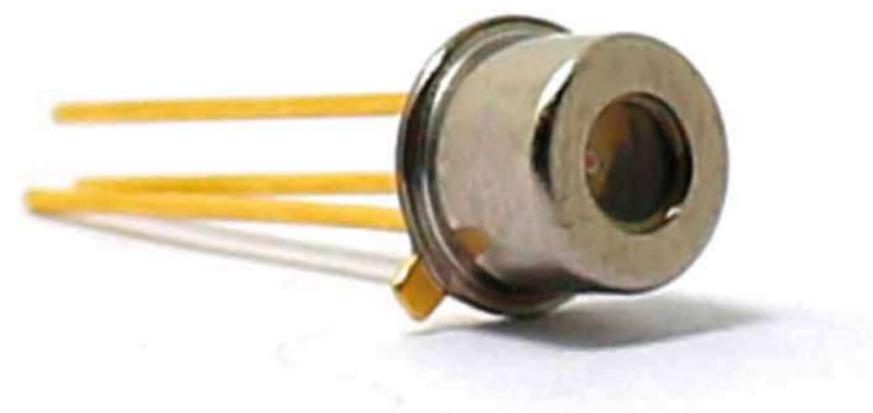
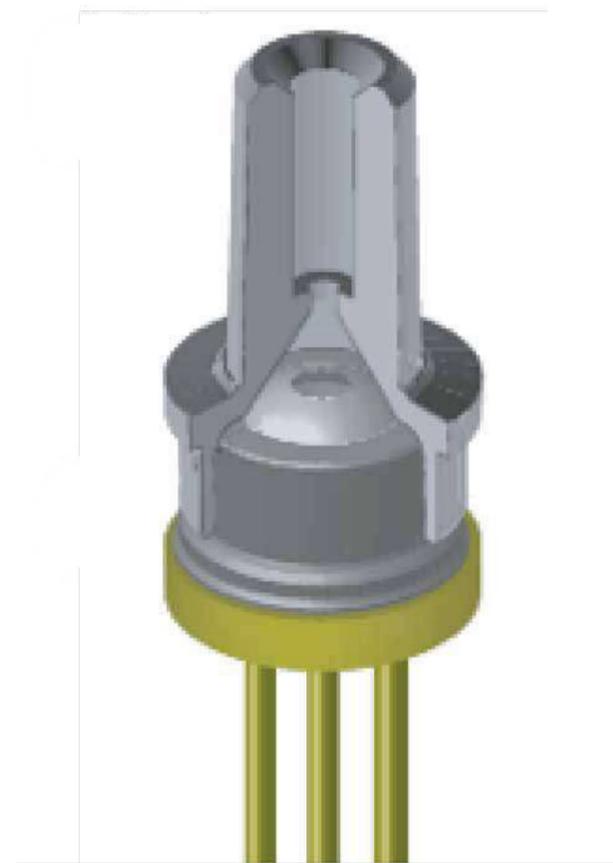
FUENTE

- BICSI -Telecommunications Distribution Methods Manual.



RECEPTORES ÓPTICOS

El receptor se selecciona para que coincida con el transmisor y la fibra óptica, casi todos los tipos de receptores de fibra óptica incorporan un fotodetector para poder convertir la señal óptica de entrada a una señal eléctrica.



■ Sensibilidad

La sensibilidad de un receptor especifica el nivel mínimo de potencia de un receptor para poder funcionar

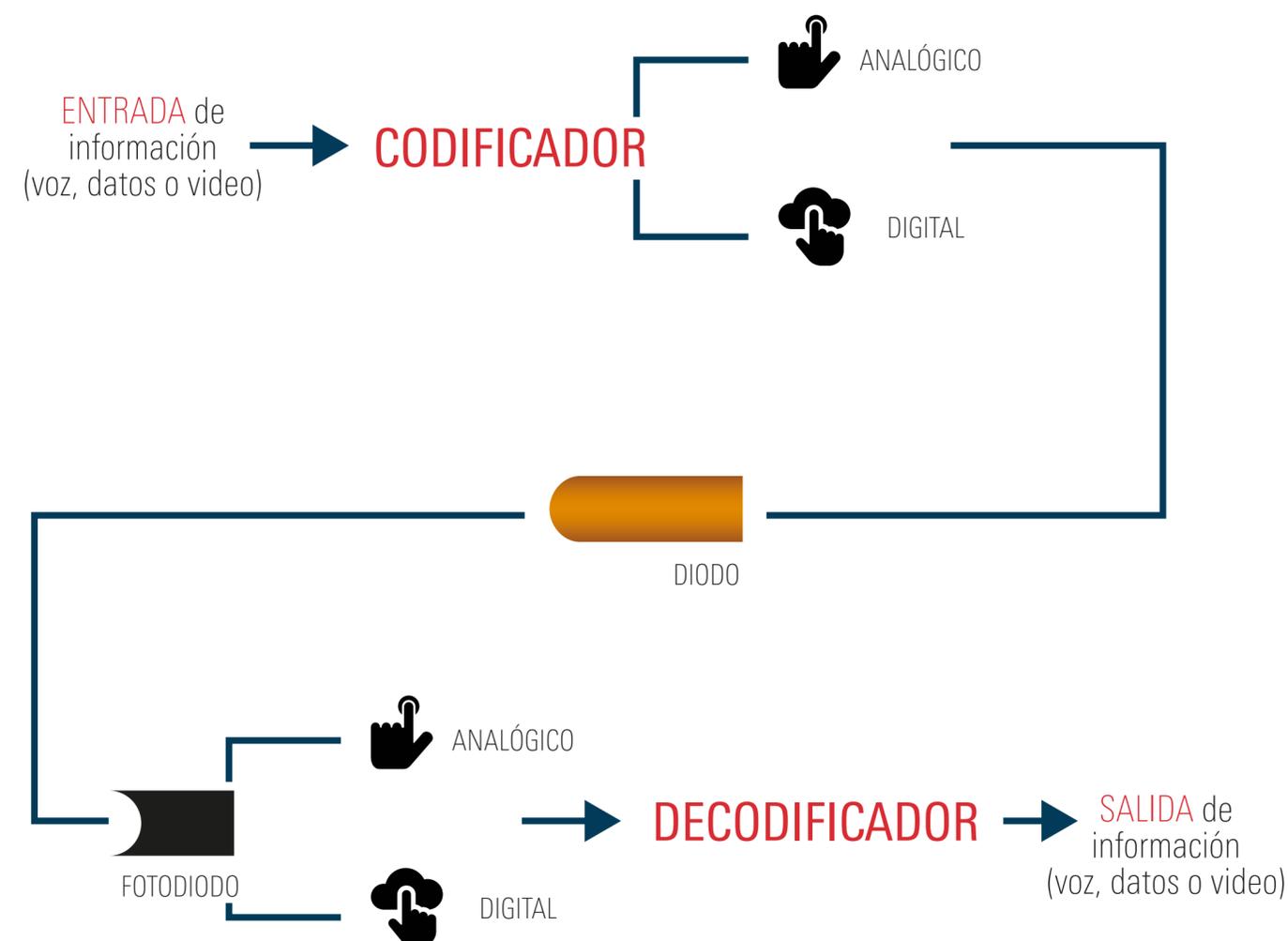
■ BER (Bit Error Rate)

Un BER es el la fracción de errores que se permite que ocurran entre un transmisor y un receptor, un BER de 10^{-9} , significa un bit de error, por cada mil millones de bits enviados.

■ Rango dinámico

Es el rango de potencia que un receptor puede procesar a un especifico BER, este es determinado por la diferencia entre la potencia máxima y minima que el receptor puede procesar.

CARACTERÍSTICAS DE LOS RECEPTORES ÓPTICOS



¿Cuáles son las características a considerar **en una fuente de luz?**



¿QUÉ ES UN EQUIPO ACTIVO?

Elemento electrónico que nos permite recibir señales de datos de un medio, convertirlas y en algunos casos transmitirla a otro medio diferente, los equipos activos se pueden encontrar casi en cualquier lugar de la red.

optronics®



¿CÓMO ELIJO MI EQUIPO ACTIVO ?

- Tipo de fibra óptica
- Distancia
- Ancho de banda (tasa de datos)
- Atenuación del enlace

VELOCIDAD Y DISTANCIAS APLICABLES

TIPO DE FIBRA	ANCHO DE BANDA 850 / 1,300nm (MHz*Km)	DISTANCIA MÁXIMA 10 /100 BASE-SX	DISTANCIA MÁXIMA 1,000 BASE-SX	DISTANCIA MÁXIMA 10 G BASE-SR	DISTANCIA MÁXIMA 40 /100G BASE-SR
 OM1 <small>MULTIMODO</small>	200 / 500	2,000 m	275m	33m	---
 OM2 <small>MULTIMODO</small>	500 / 500	2,000 m	550m	85m	---
 OM3 <small>MULTIMODO</small>	2,000 / 500	2,000 m	1,000m	300m	100m
 OM4 <small>MULTIMODO</small>	4,700 / 500	2,000 m	1,100m	400m	150m
TIPO DE FIBRA	ANCHO DE BANDA 1310 / 1,550nm (MHz*Km)			DISTANCIA MÁXIMA 10 G BASE-SR (1,550nm)	DISTANCIA MÁXIMA 100G BASE-SR (1,550nm)
 OS1 <small>MONOMODO</small>	No especificado	----- m	----- m	40,000m	10,000m
 OS2 <small>MONOMODO</small>	No especificado	----- m	----- m	40,000m	10,000m

FUENTE

- TIA-568.3 – Optical Fiber Cabling and components standards.
- ISO/IEC 11801 1-1:2017 – Information technology – Generic cabling for customer premises.
- BICSI -Telecommunications Distribution Methods Manual.



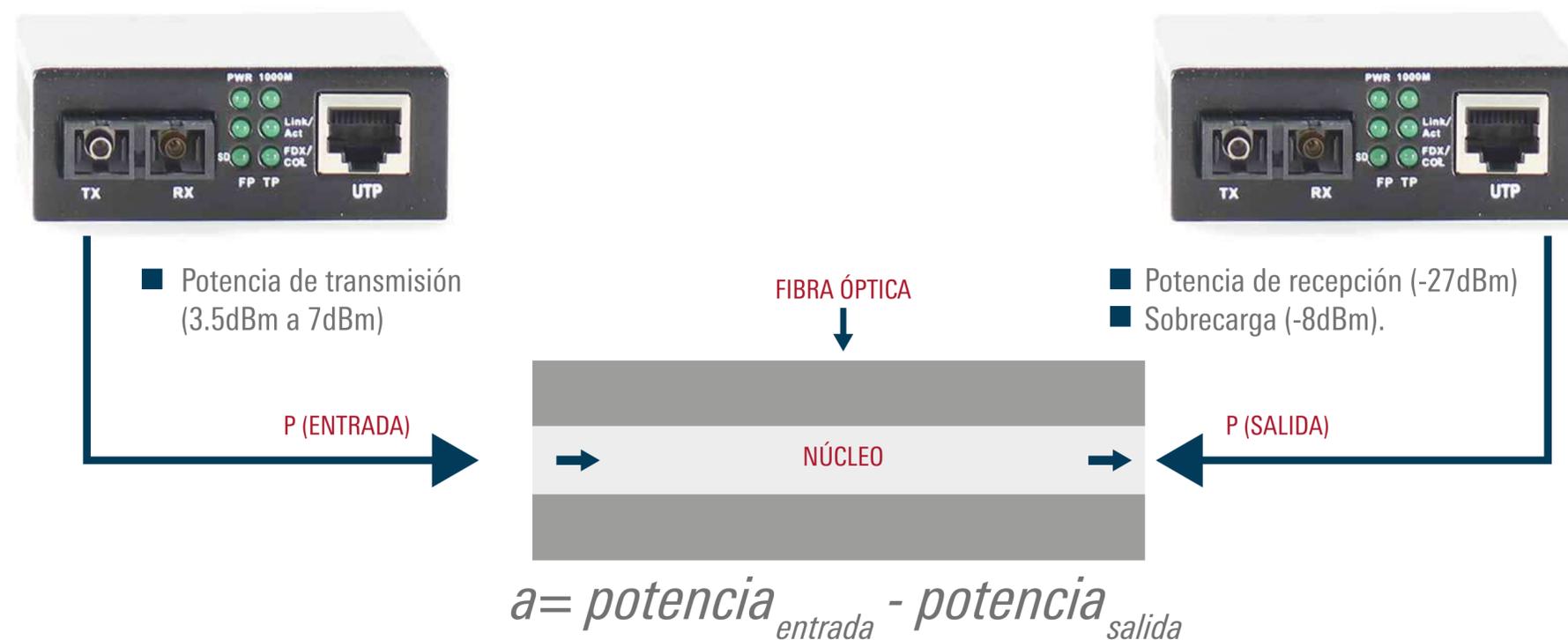
¿CÓMO ELIJO MI EQUIPO ACTIVO?

Ganancia del sistema

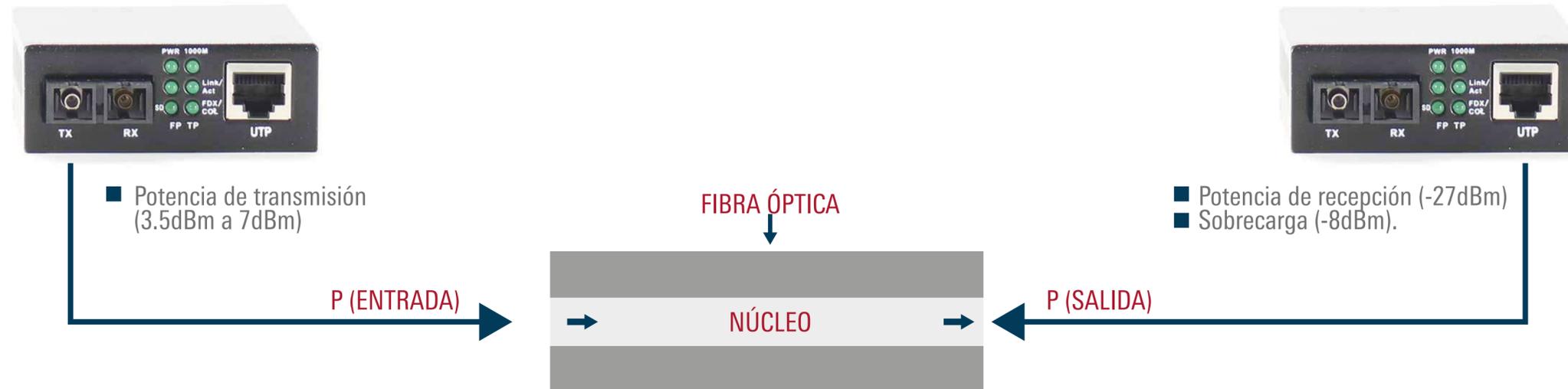
Conocer la atenuación máxima que deberá tener nuestro enlace pasivo para que el equipo receptor tenga la suficiente potencia para funcionar (Sensibilidad) y la atenuación mínima que se requiere en nuestro sistema pasivo para que dicho receptor no se sature por el exceso de potencia es conocido como ganancia del sistema lo podremos obtener con las especificaciones técnicas de dichos equipos activos.

Sin ovidar de considerar el margen de penalidad de potencia (Margen de operación, cambios en la potencia media del Rx-Tx y Variaciones en la temperatura) de la siguiente manera:

- 2 dB para LED
- 3 dB para Láseres



¿CÓMO ELIJO MI EQUIPO ACTIVO?



$$a = potencia_{entrada} - potencia_{salida}$$

$$a_{max} = P(min)_{Tx} - P_{Rx}$$

$$a_{max} = 3.5 \text{ dBm} - (-27 \text{ dBm})$$

$$a_{max} = 3.5 \text{ dBm} + 27 \text{ dBm}$$

$$a_{max} = 30.5 \text{ dB}$$

$$a_{max} = 30.5 \text{ dB} - \text{Penalidad}$$

$$a_{max} = 30.5 \text{ dB} - 3 \text{ dB}$$

$$a_{max} = 27.5 \text{ dB}$$

$$a_{min} = P(max)_{Tx} - P(sat)_{Rx}$$

$$a_{min} = 7 \text{ dBm} - (-8 \text{ dBm})$$

$$a_{min} = 7 \text{ dBm} + 8 \text{ dBm}$$

$$a_{min} = 15 \text{ dB}$$

La atenuación del enlace pasivo no debe sobrepasar los 27.5 dB y debe ser mayor a 15 dB



PRESUPUESTO DE PÉRDIDA ÓPTICA

El presupuesto de pérdida óptica es la cantidad de pérdida que una red de cables debe tener; se calcula sumando las pérdidas de todos los componentes utilizados en la red de cables para obtener la pérdida punto a punto estimada.

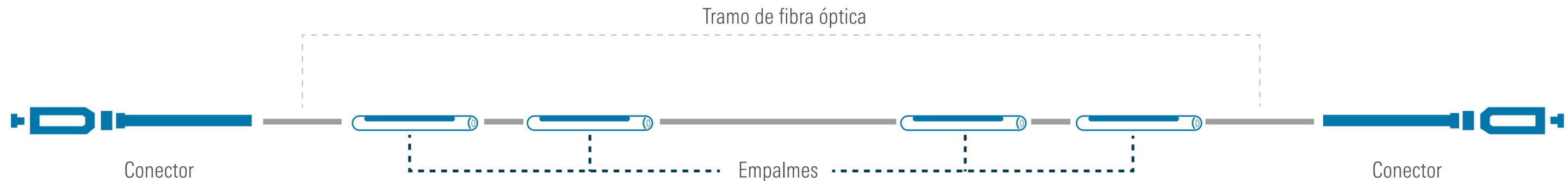
Obviamente ambos están relacionados. Un enlace de datos funcionará solamente si la pérdida de la red de cables está dentro del presupuesto de potencia óptica del enlace.

ATENUACIÓN MÁXIMA DEL CABLE		
Optical Fiber Cable Type	Wavelength (nm)	Maximum attenuation
62.5/125 μm multimode grandfathered	850	3.5 dB/Km
	1300	1.5 dB/Km
50/125 μm multimode grandfathered	850	3.5 dB/Km
	1300	1.5 dB/Km
OM3/4	850	3.0 dB/Km
OM5	850	3.0 dB/Km
Singlemode inside plant cable	1310	1.0 dB/Km
	1383	1.0 dB/Km
	1550	1.0 dB/Km
Singlemode outside plant cable	1310	0.4 dB/Km
	1383	0.4 dB/Km
	1550	0.4 dB/Km

Atenuación máxima de Empalme 0.30 dB

Atenuación máxima de Acoplación 0.75 dB

Atenuación máxima del Conector 0.30 dB



TIA-568.3 - Optical Fiber Cabling and components standards.
 ISO/IEC 11801 1-1:2017 - Information Technology - Generic cabling for customer premises.
 BICSI - Telecommunications Distribution Methods Manual.



¿Cuáles son las
características a
**considerar de
un receptor?**



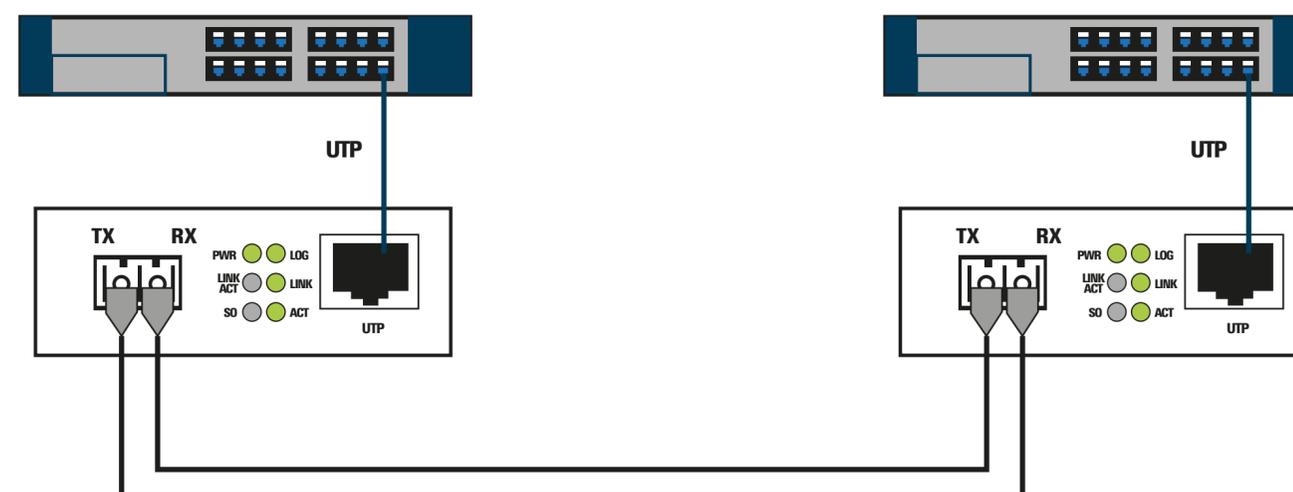
CONVERTIDOR DE MEDIOS



Equipo activo que permite la conversión de fibra óptica monomodo o multimodo a una interfaz ethernet, pueden venir ya configurado de fabrica el tipo de conector (SC, FC o ST) o por medio de un módulo óptico asignarle dicha configuración

Características:

- Conector de Fibra.
- Tipo de Fibra Óptica.
- Longitud de onda.
- Alcance.
- Tipo puerto RJ45



TRANSCEIVER ÓPTICO

Solicítalo con la marca y modelo del switch



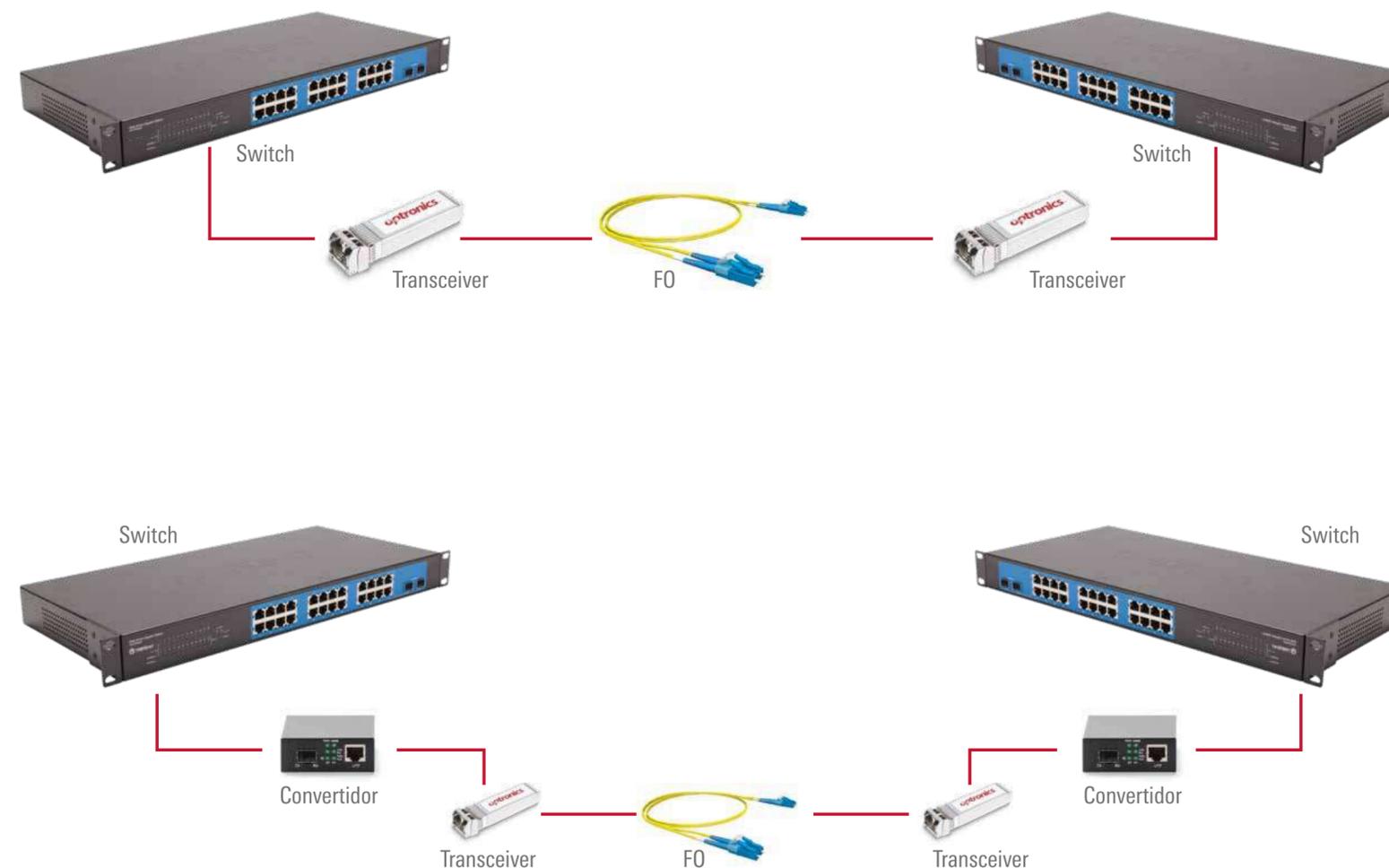
Los transceivers convierten la señal eléctrica en señal óptica y viceversa, son elementos importantes de cualquier red. Dentro de la carcasa metálica hay varios componentes y subconjuntos que se unen para el funcionamiento de este módulo.

Características:

- Tipo de Fibra Óptica.
- Longitud de onda.
- Alcance.
- Tipo puerto RJ45

Tipos de módulos:

- SFP (1 Gbps).
- SFP+ (10 Gbps).
- QSFP (4x1Gbps).
- QSFP+ (4x10 Gbps).



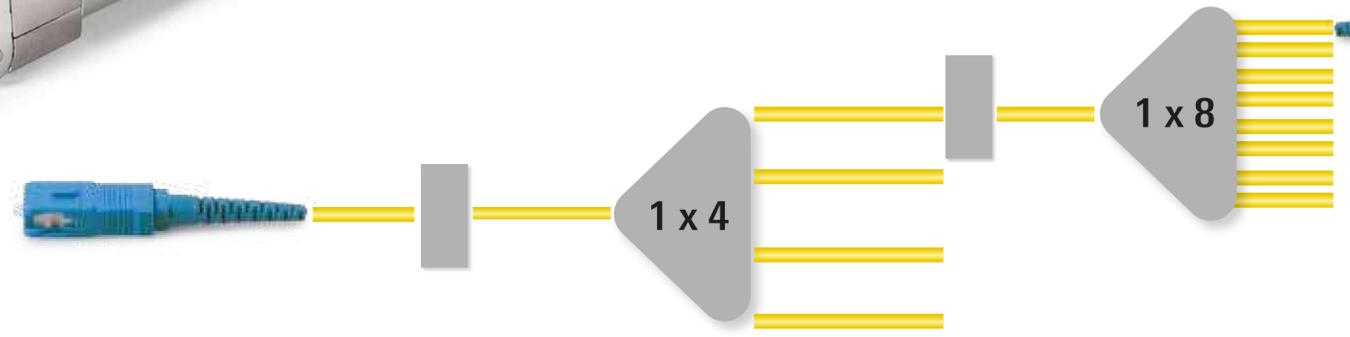


Slot Módulos PON

Slot Módulos Ópticos Up-link SFP ó SFP+

Puerto Up-link cobre

Puerto de administración



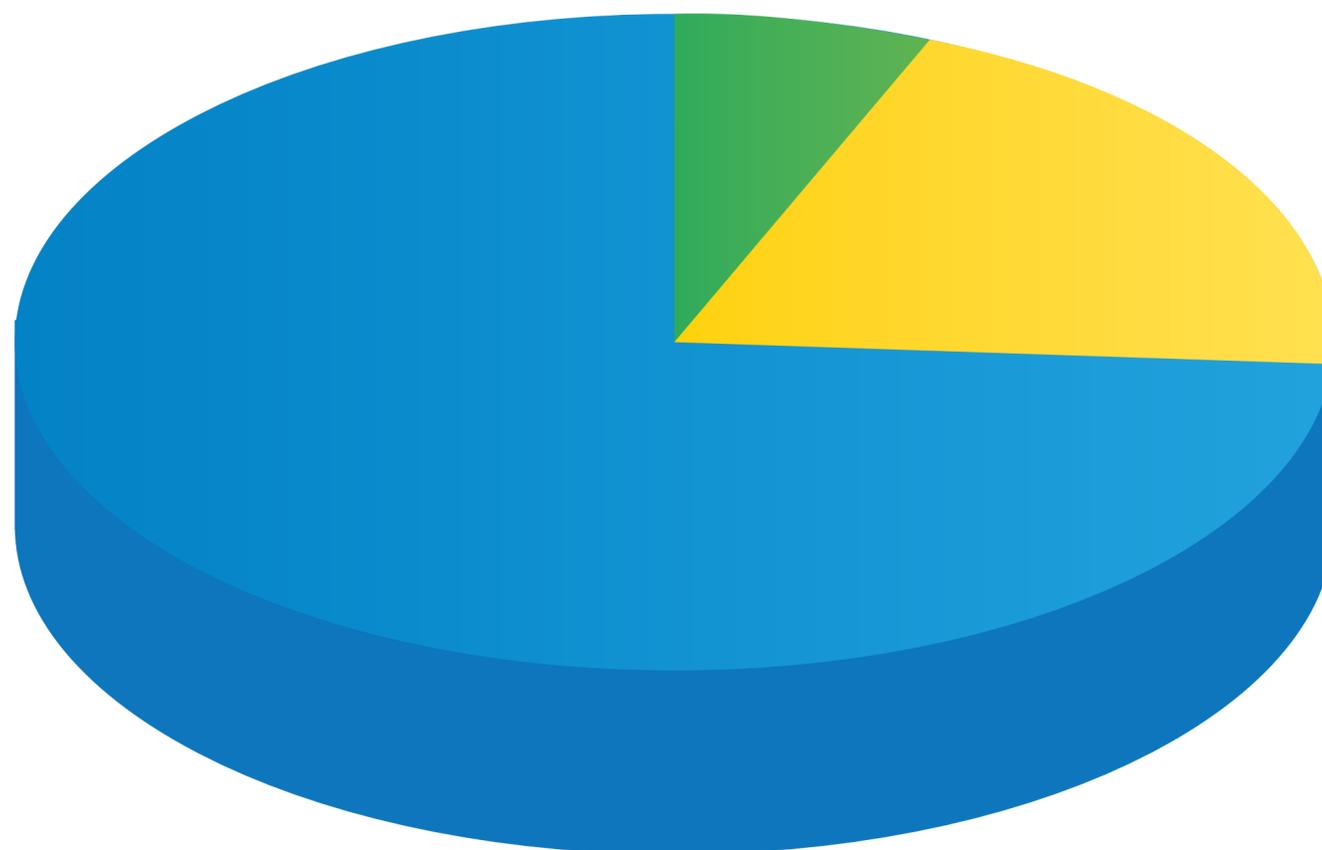
Mencione 3 ejemplos
de **equipos activos
ópticos**



Recomendaciones para tu equipo activo

LIMPIEZA

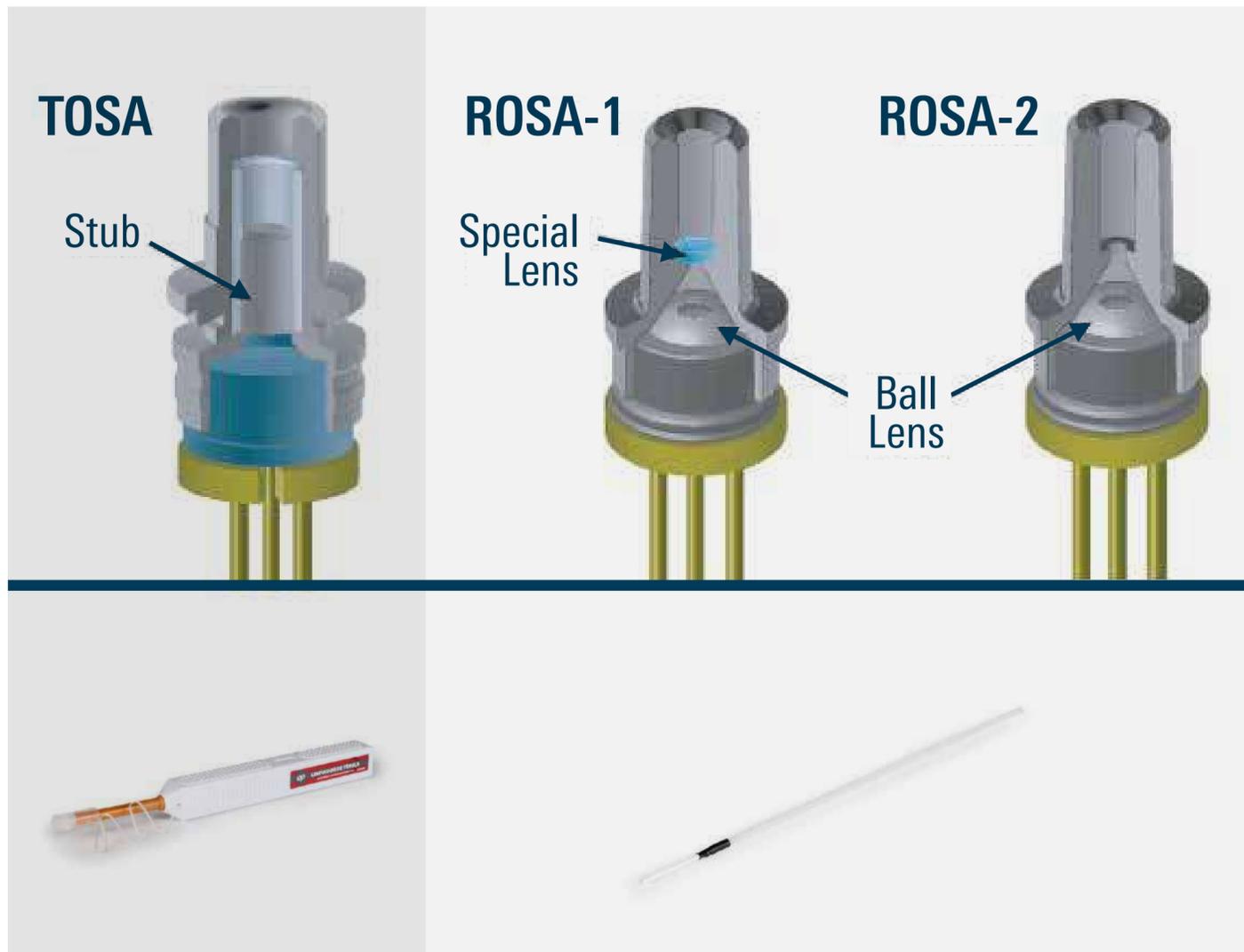
¿DÓNDE SE ENCUENTRAN
LOS PROBLEMAS DE
CONEXIÓN?



Más del 80 % de todas las fallas en la red son causadas por la contaminación

- Daños por suciedad óptica
- Macrocurvaturas
- Otros





Referencia: Limpieza del extremo del conector
Lee HL Bernard, Senko Advance

LIMPIEZA EN LOS TRANSCEPTORES



¿Qué elementos
puedo emplear para
realizar la **limpieza**
de mi transmisor
y receptor?





Consultécnico

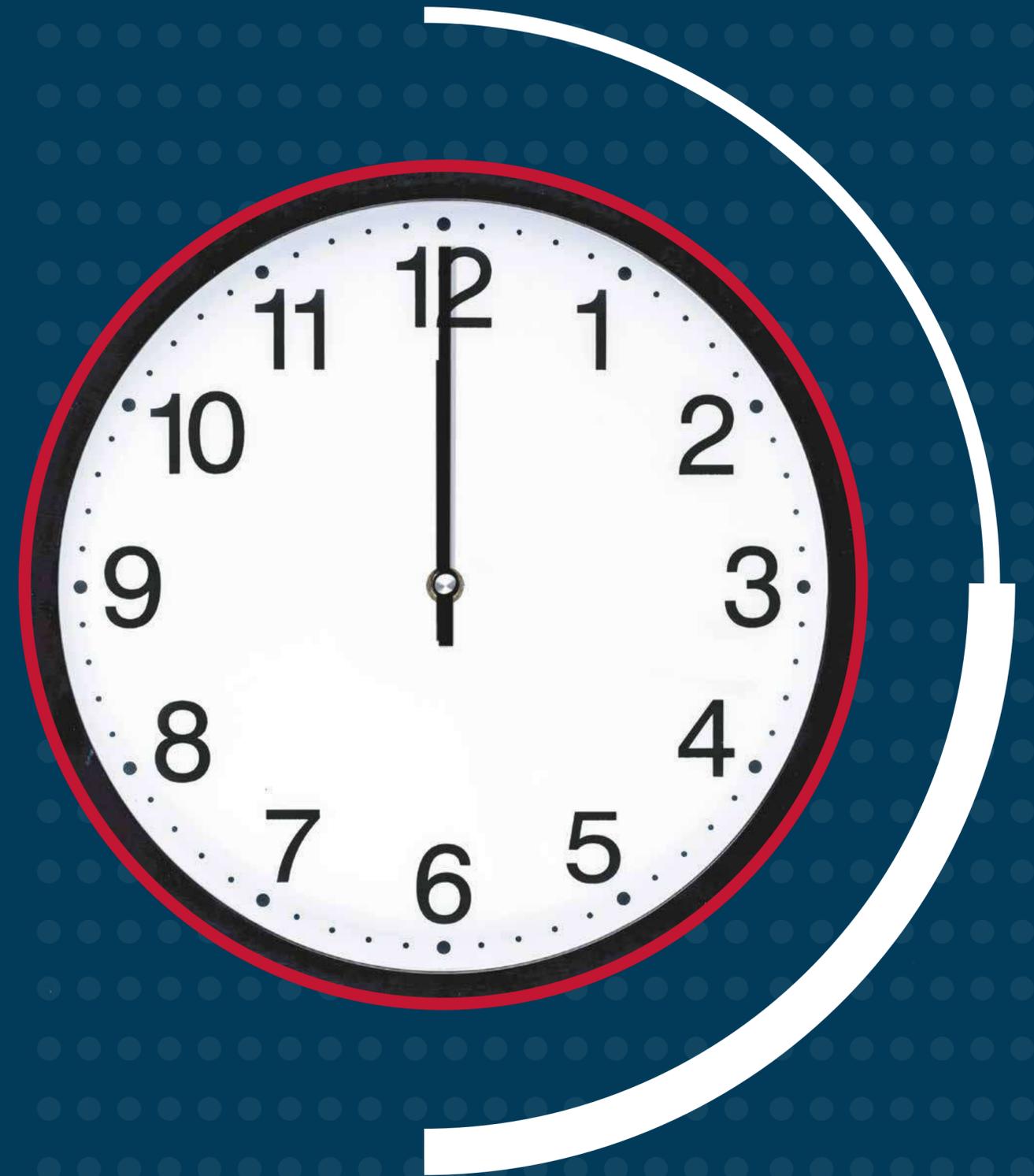
ASESORÍA TÉCNICA ONLINE



[cursos@fibremex.com.mx](mailto: cursos@fibremex.com.mx)

Es tiempo de enviar tus respuestas

- Las primeras respuestas correctas
- Arriba del 70% de atención



TODO sobre una **correcta instalación subterránea**

8 de junio



Colaboración Especial

Octavio Álvarez Padilla

Director General

ACR
Roaltec • Consulting

etronics®



Cursos Fibra Óptica

optronics[®]

Planta Interna
17 y 18 de mayo

Planta Externa
19 y 20 de mayo

FIB2U
21 de mayo

DC3



GRACIAS

EL ENTRENAMIENTO AÚN NO TERMINA,
SIGUE ESFORZANDOTE PARA SER UN CAMPEÓN

 @OptronicsMX

 @OptronicsMX

 Optronics

optronics® ES UNA EMPRESA DE **Splitel**
GRUPO