



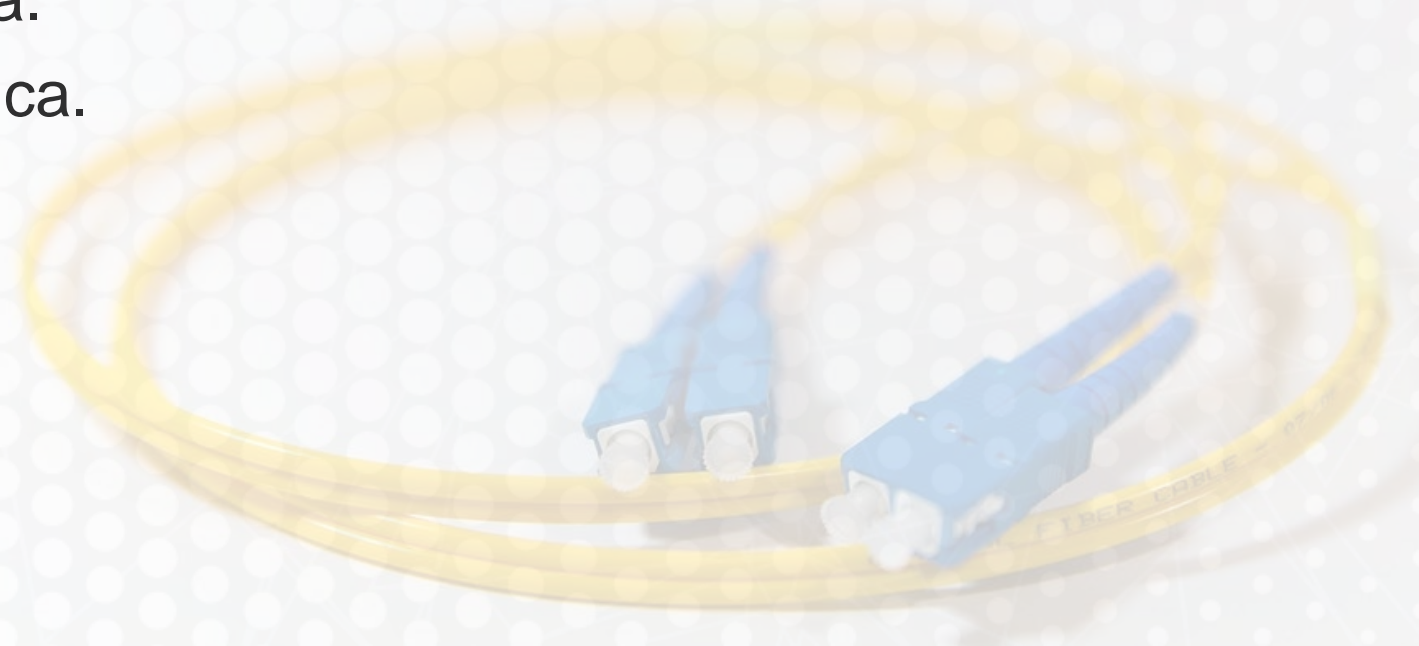
ACIEM

Asociación Colombiana
de Ingenieros

Fibra Óptica: Innovación y futuro de la conectividad

Contenido

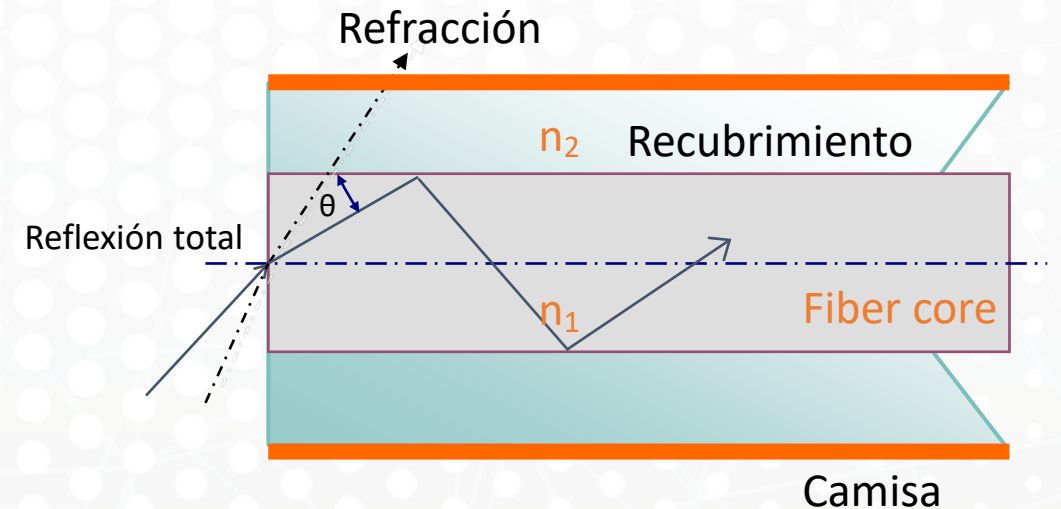
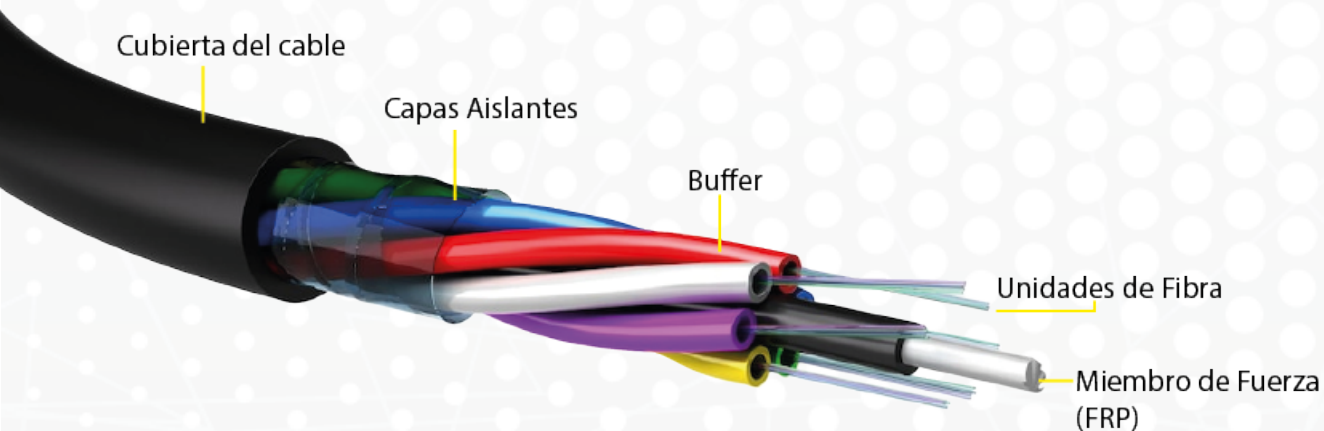
- 1. Fundamentos de la fibra óptica
- 2. Innovaciones en fibra óptica.
- 3. Aplicaciones de la fibra óptica.
- 4. Futuro de la fibra óptica.



Fundamentos de la fibra óptica

¿Qué es la fibra óptica y cómo funciona?

Medio de transmisión utilizado para enviar datos a través de pulsos de luz. Consiste en un hilo delgado y flexible hecho de vidrio o plástico, que es capaz de transmitir señales de luz a largas distancias y a altas velocidades.



Ventajas y desventajas de la fibra óptica en comparación con otros medios de transmisión.

Ventajas

- Alta velocidad de transmisión de datos.
- Mayor ancho de banda.
- Inmunidad a interferencias electromagnéticas.
- Baja atenuación de la señal a lo largo de distancias largas.

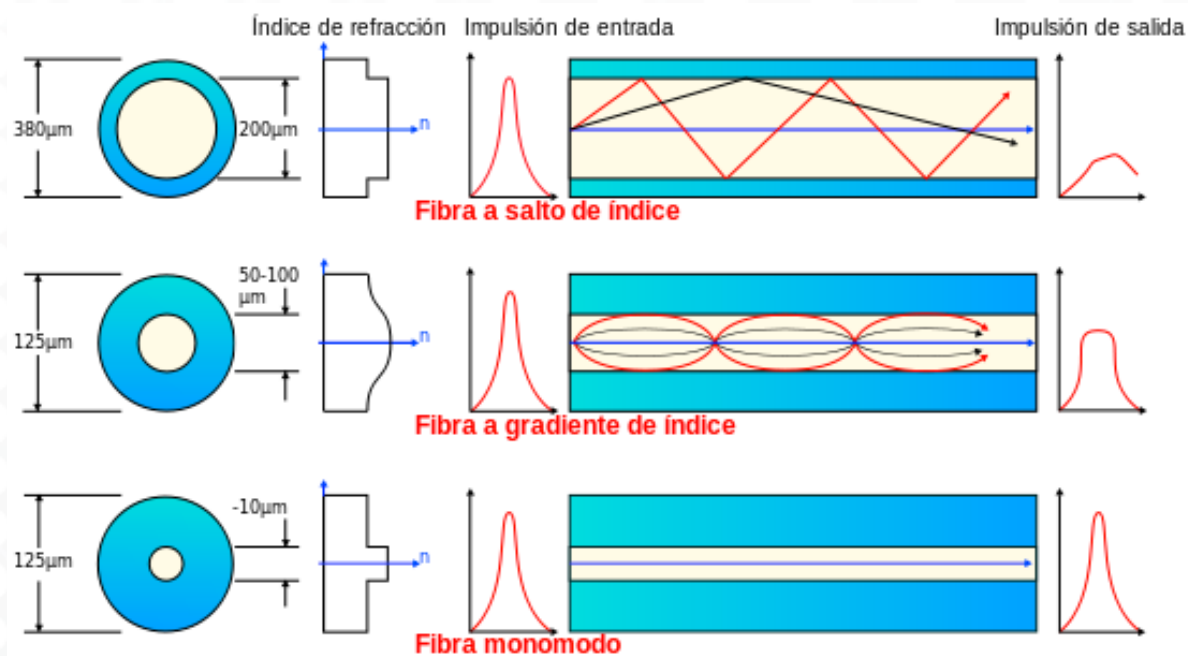
Desventajas

- Costo inicial de instalación y mantenimiento elevado.
- Fragilidad del cable y susceptibilidad a daños físicos.
- Requiere equipos especiales para instalación y reparación.
- Dificultad de implementación en áreas remotas y de difícil acceso.

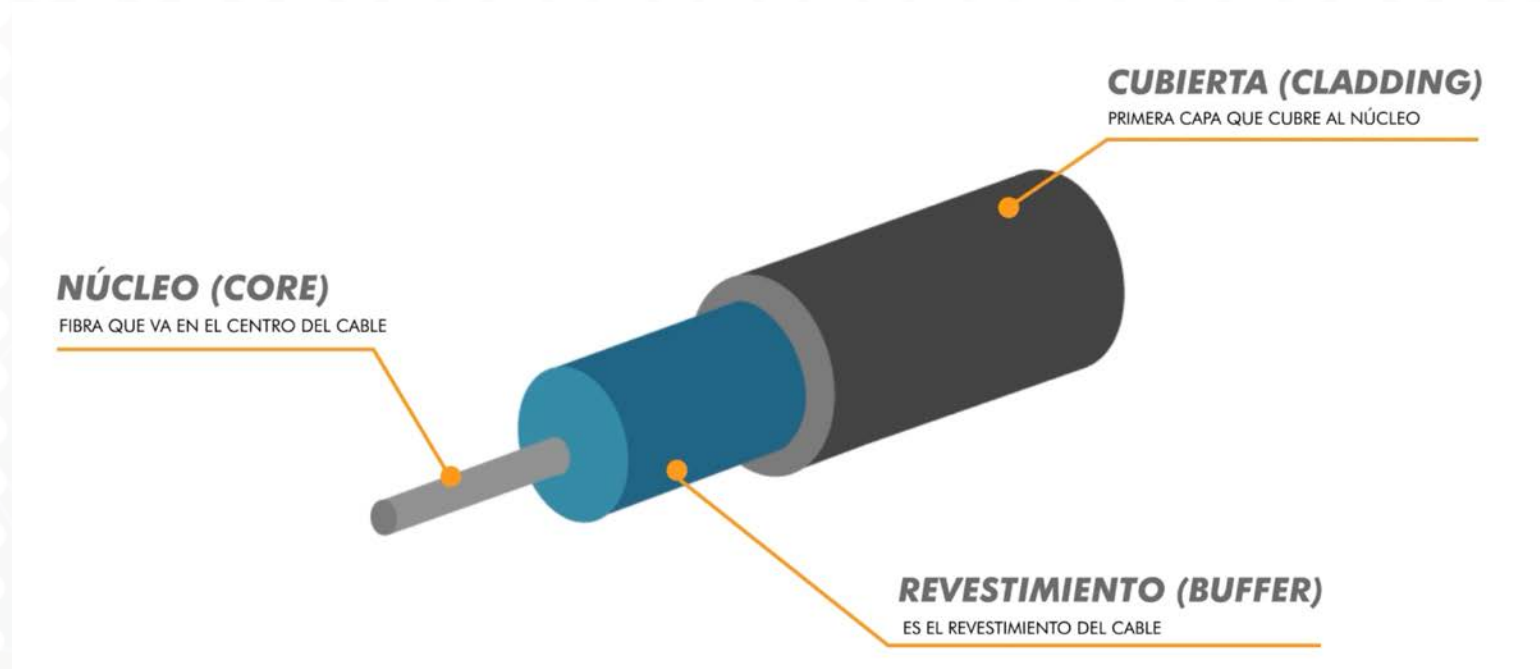
Tipos de fibras ópticas.

Fibra óptica multimodo: Permite la transmisión de múltiples señales de luz simultáneamente a través de diferentes modos. Aunque tiene una mayor dispersión y atenuación, es adecuada para distancias más cortas, como en redes locales.

Fibra óptica monomodo: Diseñada para transmitir una sola señal de luz en un modo específico, lo que resulta en una menor dispersión y atenuación de la señal. Es ideal para transmisiones a larga distancia y alta velocidad, como en redes de larga haul o telecomunicaciones de larga distancia.

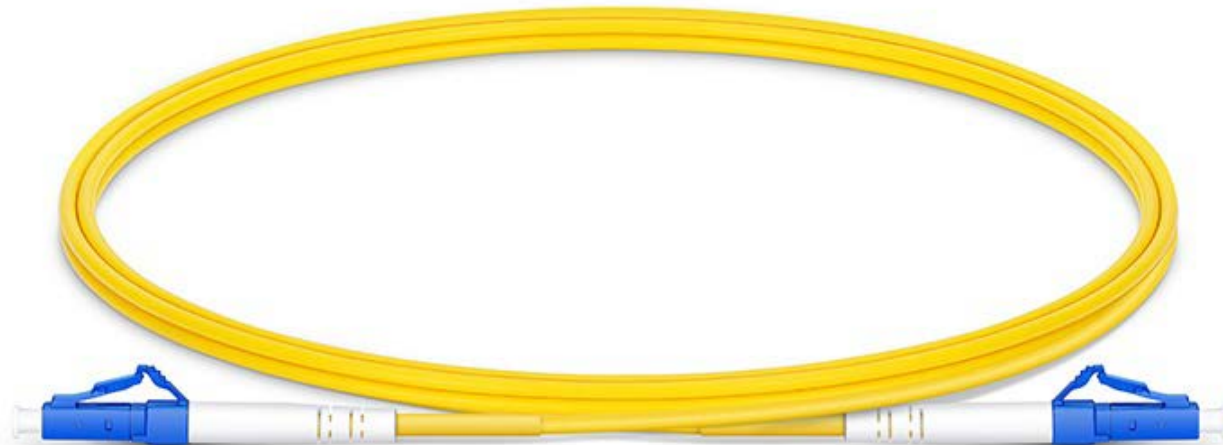


Tipos de fibras ópticas.



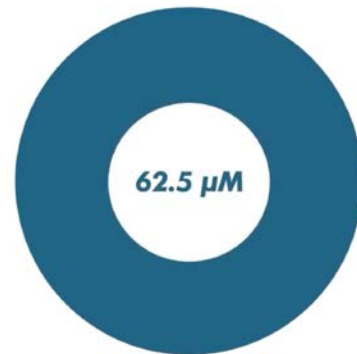
Tipos de fibras ópticas.

Monomodo

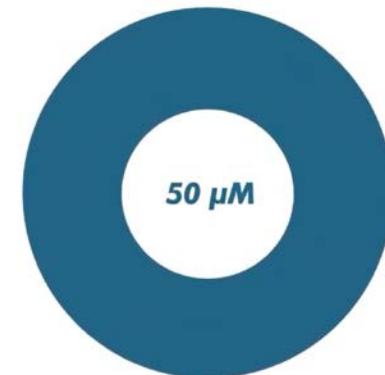


Tipos de fibras ópticas.

OM1

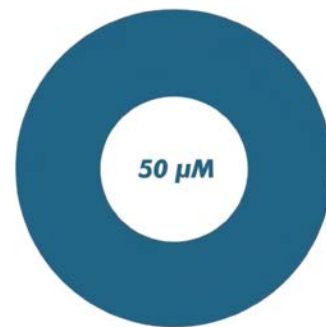


OM2

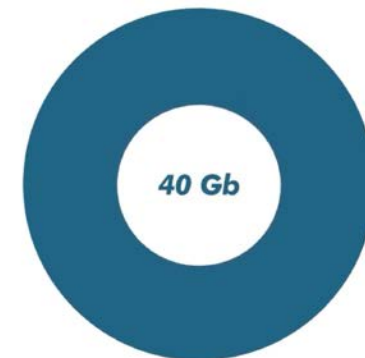


Tipos de fibras ópticas.

OM3

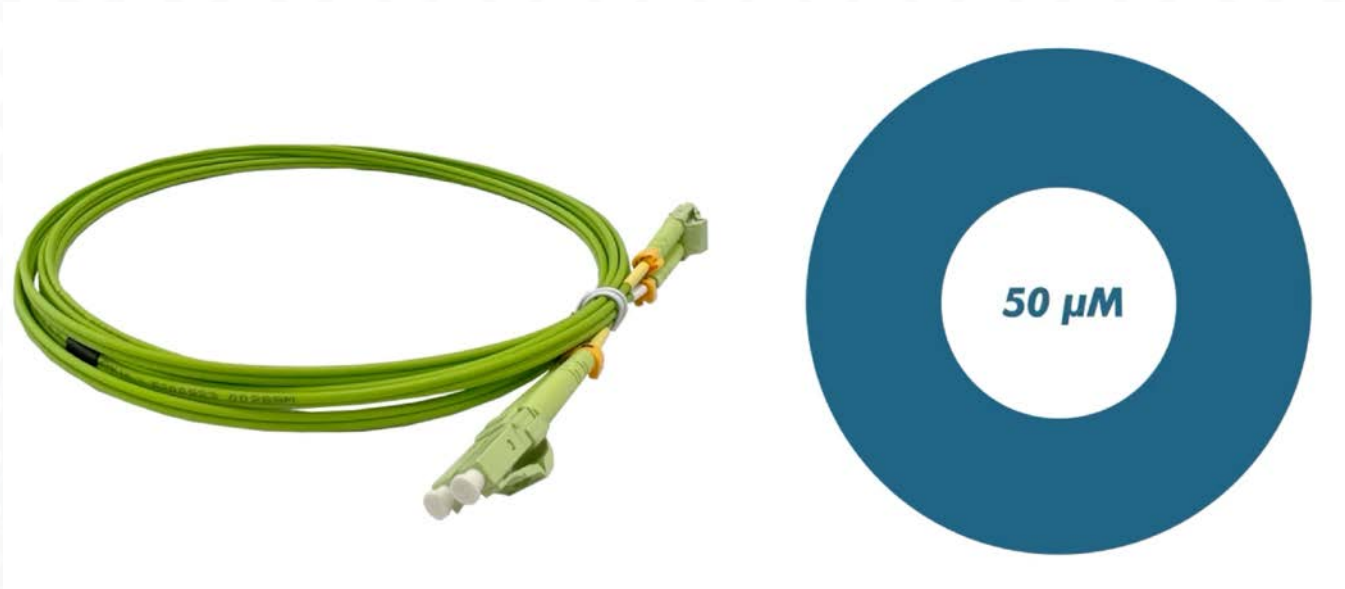


OM4



Tipos de fibras ópticas.

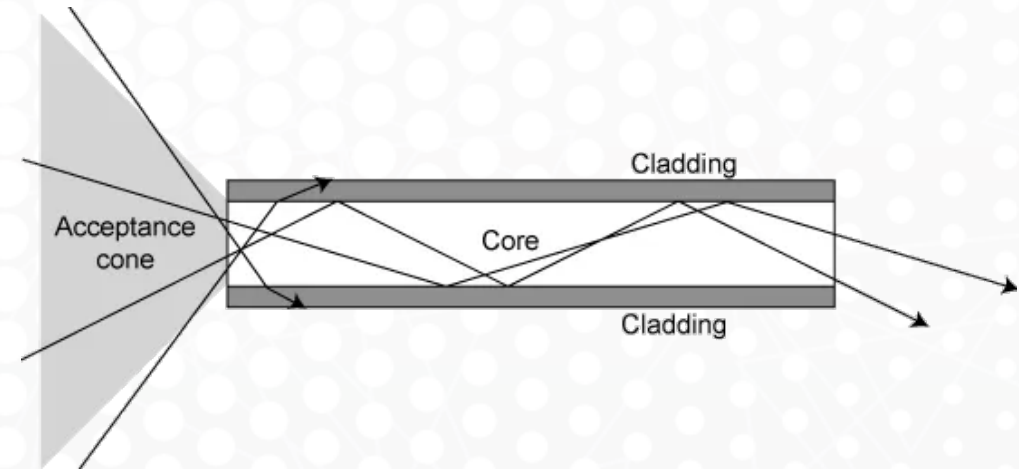
OM5



Transmisión de la luz.

La transmisión se basa en el envío de pulsos de luz a través de el medio, en este caso en núcleo de fibra. La luz se propaga en línea recta hasta que se encuentra con un cambio en el medio o una interfaz, la reflexión interna total es el fenómeno clave en la transmisión óptica, permitiendo que la luz rebote dentro de la fibra sin pérdida de intensidad.

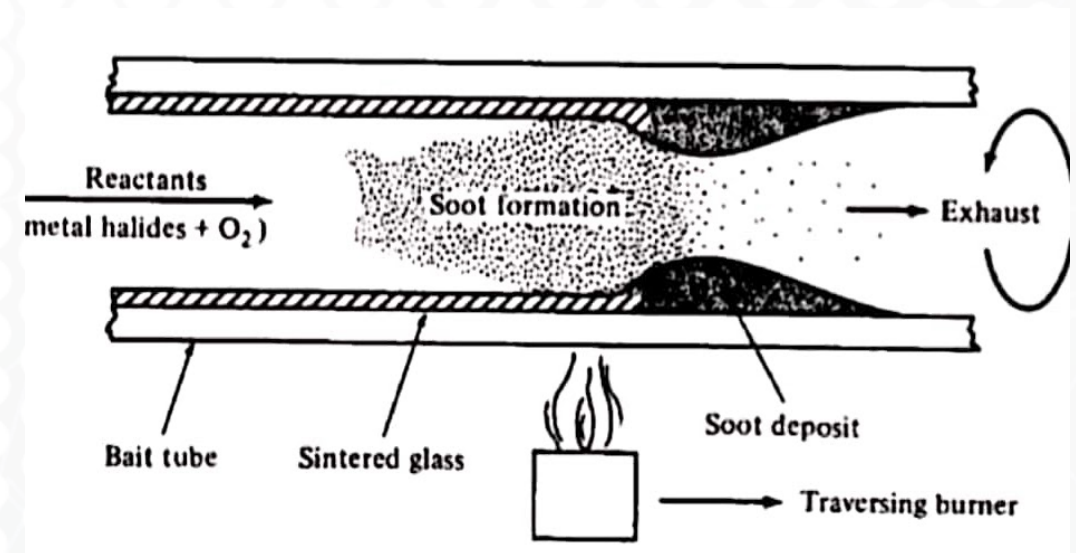
Las señales ópticas se convierten en señales eléctricas en el receptor para su procesamiento y utilización.



Innovaciones en fibra óptica.

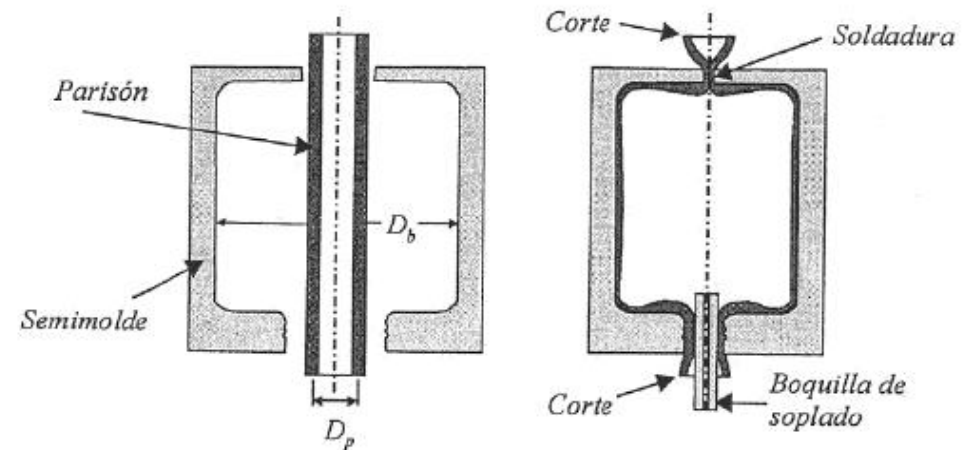
Nuevas tecnologías y avances en la fabricación de fibras ópticas

Método de deposición de vapor químico (CVD, por sus siglas en inglés): En este proceso, se utiliza una llama de hidrógeno y oxígeno para calentar y fundir un material precursor, generalmente silicio o germanio, y luego se introduce un gas portador que contiene sílice o germanio en la zona de la llama. A medida que los vapores se enfrían, las partículas se depositan en forma de fibras. Este método permite producir fibras ópticas con núcleos y revestimientos de diferentes materiales.



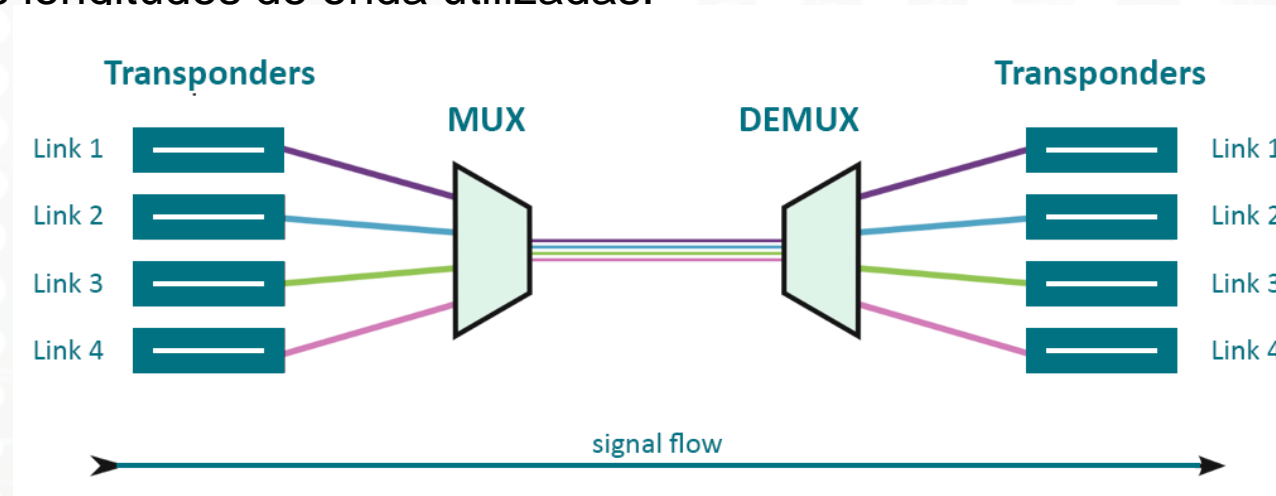
Nuevas tecnologías y avances en la fabricación de fibras ópticas

Método de extrusión de preforma: En esta técnica, se produce una preforma, que es una estructura de vidrio cilíndrica y sólida que tiene la misma geometría que se desea para la fibra óptica final. La preforma se calienta en un horno y se estira mientras se tira de ella. Esto permite reducir su diámetro y obtener una fibra óptica delgada y larga. Este método se utiliza ampliamente en la fabricación de fibras ópticas monomodo.

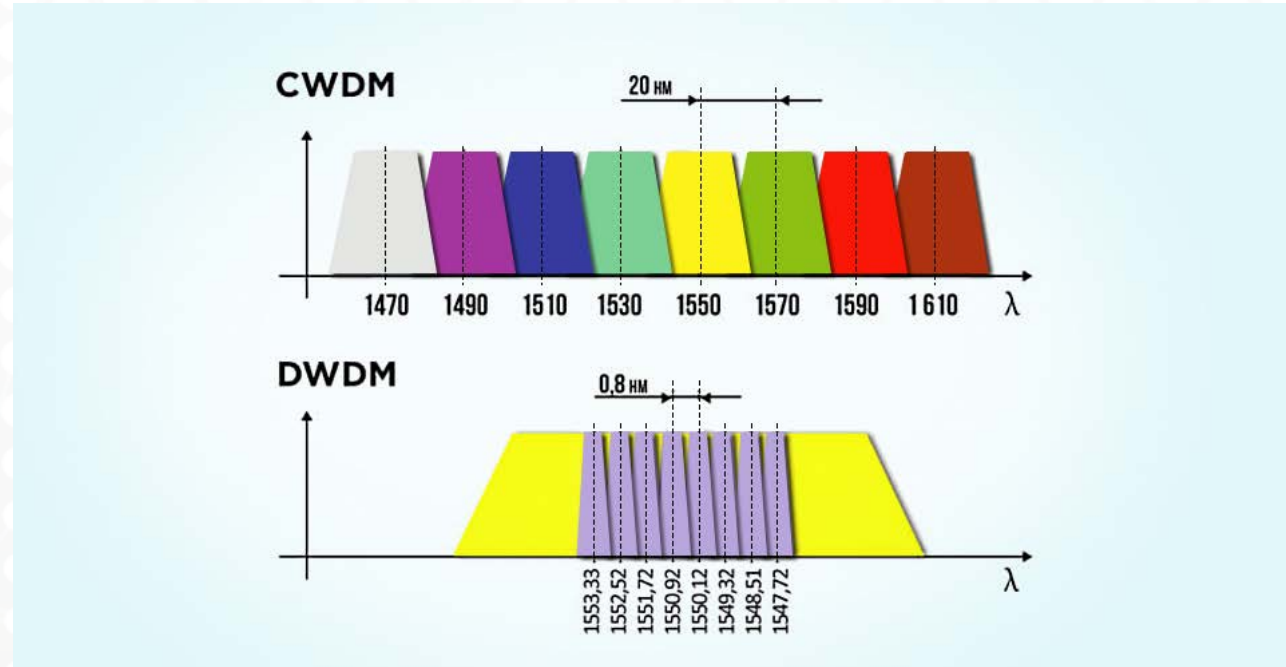


Multiplexación por división de longitud de onda.

Multiplexación por división de longitud de onda (WDM, por sus siglas en inglés): Esta técnica permite transmitir múltiples señales ópticas simultáneamente a través de una única fibra óptica. Cada señal se asigna a una longitud de onda específica dentro del espectro de luz, lo que permite una transmisión eficiente y simultánea de datos. El WDM se divide en WDM denso (DWDM) y WDM espaciado (CWDM) dependiendo del espaciado entre las longitudes de onda utilizadas.

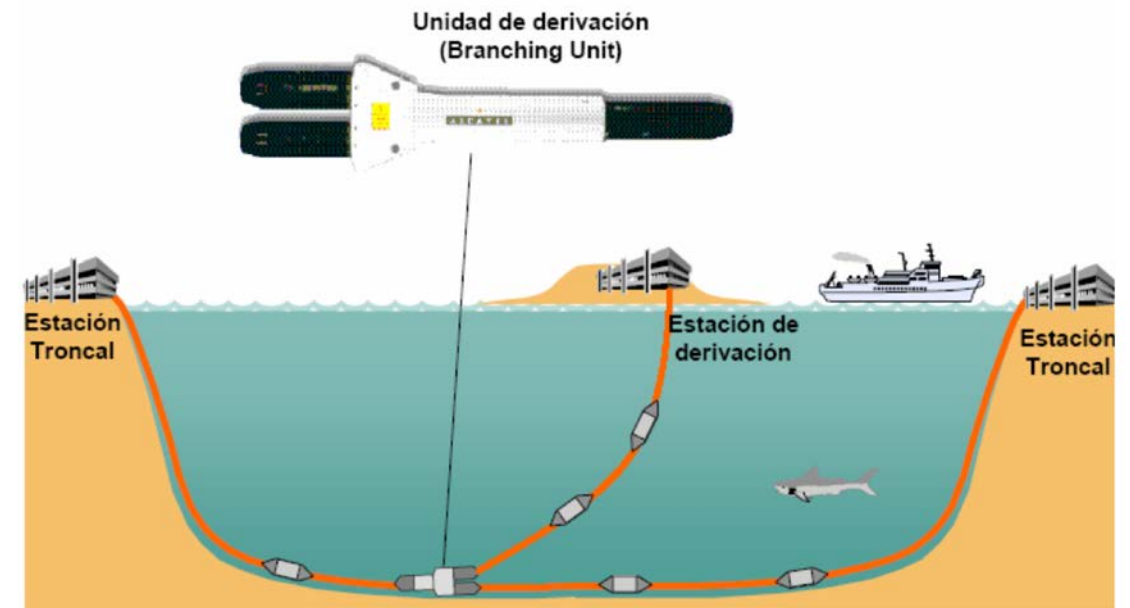


Multiplexación por división de longitud de onda.



Fibra óptica submarina.

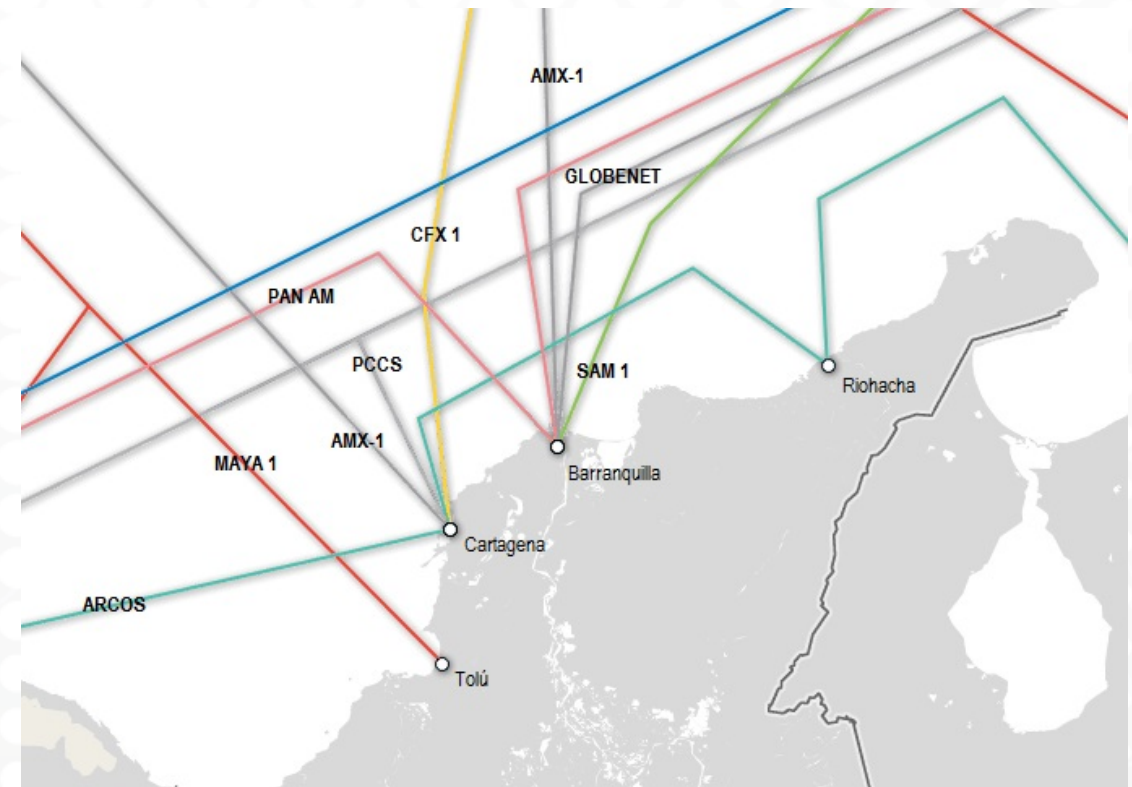
La fibra óptica submarina desempeña un papel crucial en las comunicaciones, conectando continentes y facilitando la transmisión de datos a larga distancia. Esta tecnología utiliza cables de fibra óptica especialmente diseñados para resistir las condiciones extremas del entorno submarino, incluyendo alta presión, cambios de temperatura y la corrosión del agua salada.



Fibra óptica submarina en Colombia

Arcos-1 – Riohacha, Cartagena
CFX-1 – Cartagena
PAN-AM - Barranquilla
Maya-1 - Tolu
SAM-1 - Barranquilla
AMX-1 – Barranquilla, Cartagena
Globenet - Barranquilla
PCCS - Cartagena
SAC-LAN - Buenaventura

Caribbean Express (CX) – Cartagena [Q2-2026]

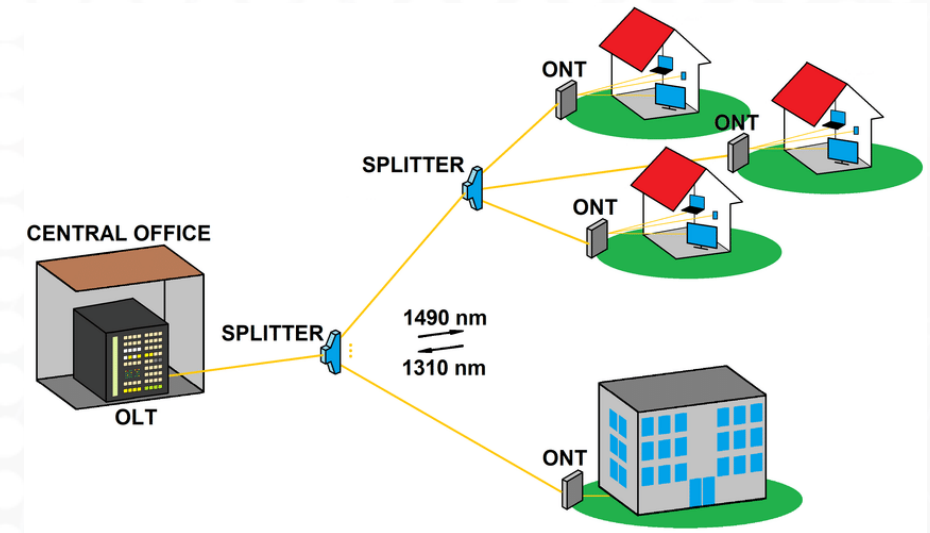


Aplicaciones de la fibra óptica

Uso de la fibra óptica en las redes de telecomunicaciones.

La fibra óptica se ha convertido en la columna vertebral de las redes de telecomunicaciones modernas, impulsando una revolución en la conectividad global.

Su capacidad para transmitir voz, datos e imágenes con una calidad excepcional a velocidades extremadamente altas y a largas distancias la convierte en la elección preferida para las empresas de telecomunicaciones.



GPON

FTTH

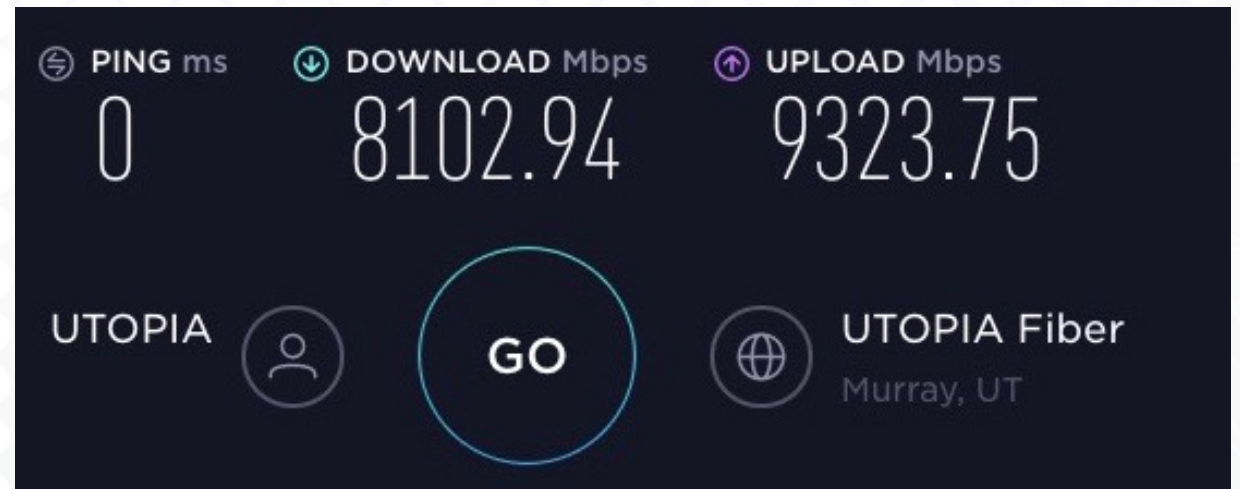
GPON

Ha experimentado importantes avances en los últimos años, mejorando su rendimiento y ampliando sus aplicaciones.

GPON [2.488 Gbit/s – 1.244 Gbit/s]

XPON [9.953 Gbit/s – 2.488 Gbit/s]

XGSPON [9.953 Gbit/s – 9.953 Gbit/s]



Fibra óptica y el Internet de las cosas (IoT)

El Internet de las cosas (IoT) es una red de dispositivos interconectados que recopilan, transmiten y comparten datos entre sí, impulsando la automatización y la eficiencia en diversos sectores.

La fibra óptica desempeña un papel fundamental en el soporte del IoT al proporcionar una infraestructura de comunicación confiable, segura y de alta velocidad.



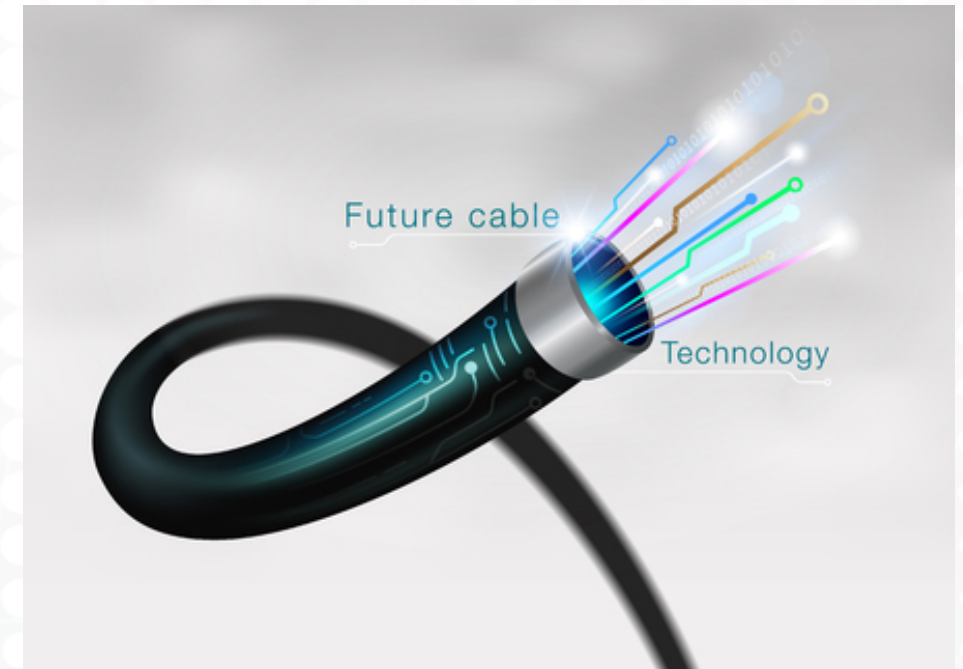
Futuro de la fibra Optica

Futuro de la fibra óptica.

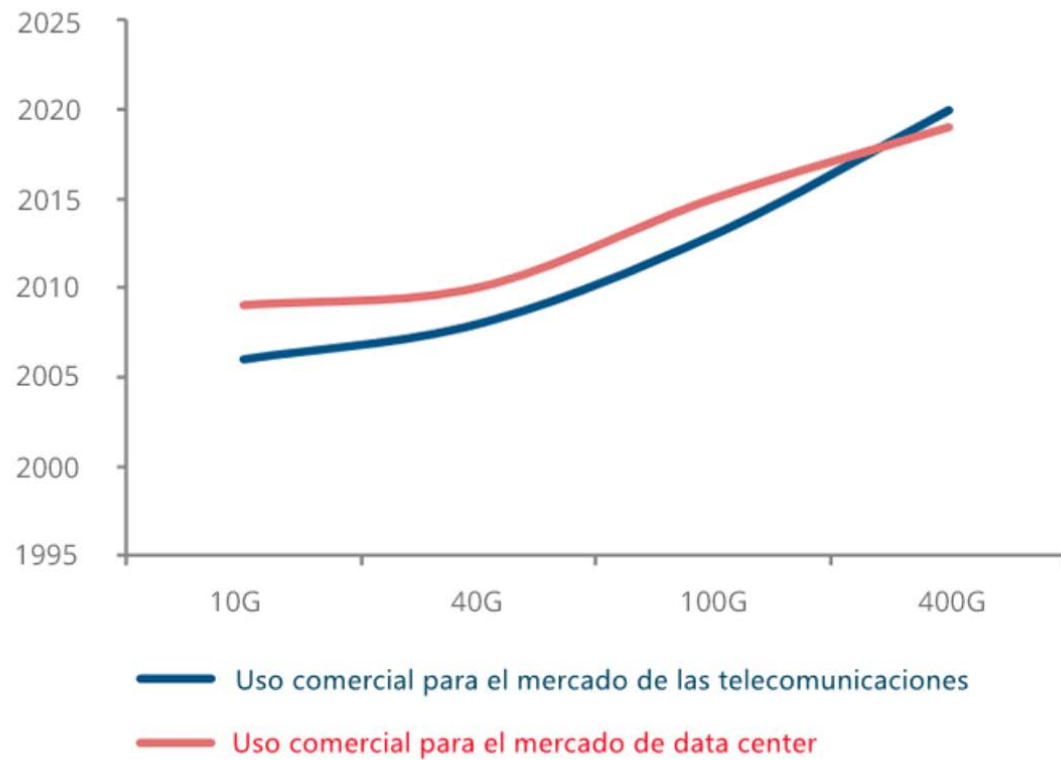
Se espera que la demanda de ancho de banda siga creciendo exponencialmente debido a la proliferación de aplicaciones de alta velocidad, como la realidad virtual, la transmisión de video 8K y la Internet de las cosas (IoT).

Las redes de fibra óptica se expandirán aún más para satisfacer esta creciente demanda, con una mayor implementación de fibras ópticas submarinas, cables de fibra óptica en edificios y redes de acceso de fibra óptica hasta el hogar (FTTH).

También jugará un papel crucial en el desarrollo de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, el 5G, la computación en la nube y los vehículos autónomos.



Avances en la capacidad y velocidad de transmisión de datos.



400G Transceiver

QSFP-DD & OSFP

Popular modules in the market
an inevitable trend in data centers
Check 400G transceiver from Optech

[Learn More](#)

Avances en la capacidad y velocidad de transmisión de datos.

- Las técnicas de multiplexación, como la multiplexación por división de longitud de onda (WDM),
- Amplificadores de fibra dopada con erbio (EDFA),
- Nuevas técnicas de modulación y codificación, como la modulación por amplitud en cuadratura (QAM),
- Multiplexación por división de espacios (SDM).

Todas estas innovaciones prometen aumentar aún más la capacidad y velocidad de transmisión de datos en el futuro.

Desafíos en el despliegues de fibra óptica.

- Costos de despliegue.
- Obstáculos regulatorios.
- Actualización de infraestructuras existentes.
- Mantenimiento y gestion.





ACIEM

Asociación Colombiana
de Ingenieros

Gracias!!!