



# ***Módulo I***

## ***Partes componentes de un sistema óptico.***

### ***Lección N° 4***

Ing. Daniel Torradella  
formacion.dotcom@gmail.com

# Módulo I

Repasando  
Conceptos

Componentes  
Ópticos

Transceptor  
Óptico

Cables de Fibra

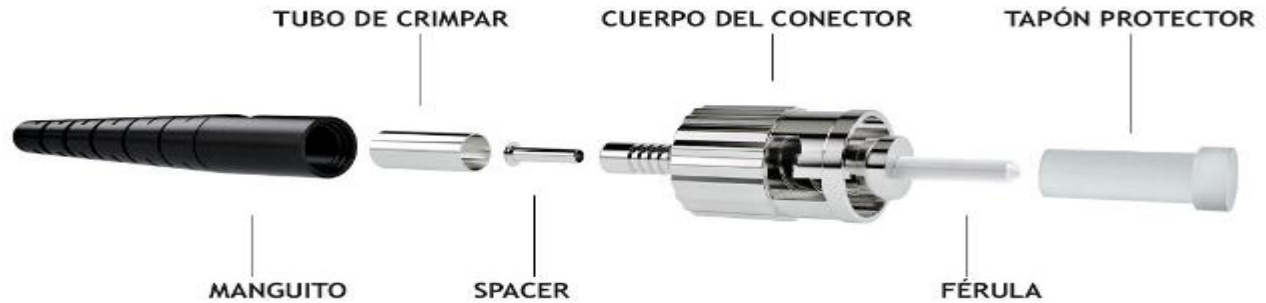
Conectores  
Ópticos

Repartidores,  
Atenuadores y  
Cables Ópticos

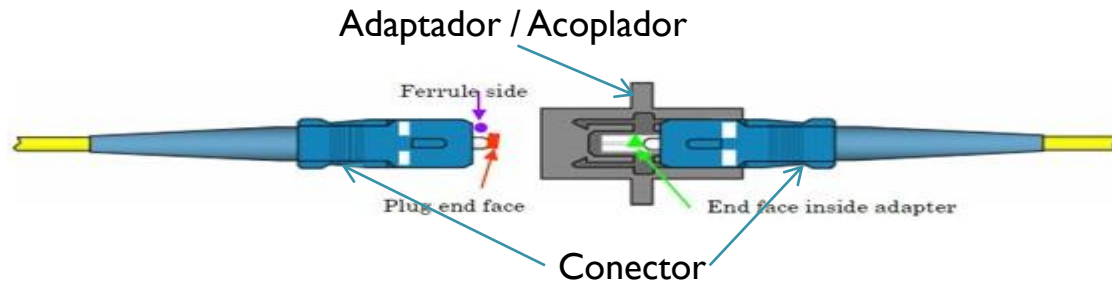
# Conector óptico

- Los conectores ópticos constituyen, un elemento importante dentro de la gama de dispositivos pasivos necesarios para establecer un enlace óptico, siendo su misión, junto con el adaptador ó acoplador, la de permitir el alineamiento de dos o más fibras ópticas entre sí y extender el medio óptico.
- El diseño del conector debe permitir la conexión y desconexión sin problemas de alineamiento.
- Este proceso mecánico es fácil de ver que puede llevar a la degradación de la unión.
- La Figura siguiente nos muestra los componentes principales de un conector óptico, cuyos diferentes diseños y materiales dan lugar a los diversos estándares en el mercado.

# Conector Óptico



- Completando el concepto del primer párrafo, se muestra en la figura siguiente el conjunto conector y adaptador / acoplador.



# Conector óptico

- Los tipos de fibra ópticas monomodo (SM) y multimodo (MM), por sus características físicas, presentan modelos propios de conectores. Los primeros diseñados para enfrentar núcleos de  $9\ \mu\text{m}$ , y los segundos para  $50$  o  $62,5\ \mu\text{m}$ .
- Esto dará lugar a mecanizados interiores de la férula de menor o mayor diámetro ( $125 + 0,5\ \mu\text{m}$  para SM y  $128\ \mu\text{m}$  para MM), lo que origina gamas especiales de conectores para cada tipo de fibra.
- Para fibra MM, el modelo Standard ST fue el más popular en los inicios, con cuerpo y férula de diversos materiales (plásticos, polímeros, etc., si bien los de mejores prestaciones con cuerpo metálicos y férula cerámica).

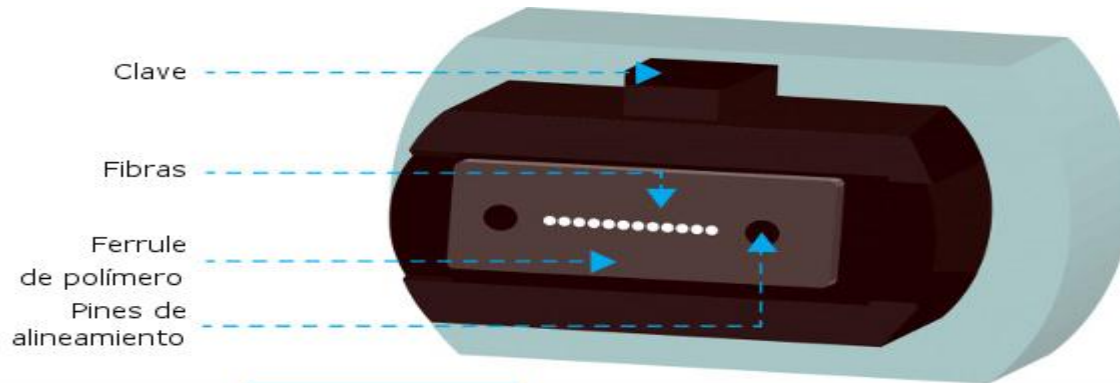
# Conector óptico

- Para fibra SM, los FC fueron los populares en los inicios, con cuerpo metálico y férula de zirconio, para garantizar una mayor durabilidad y repetitividad en la conexión
- Posteriormente, y para conseguir una mayor densidad de fibras en los repartidores, se desarrolló el conector SC, con cuerpo plástico con mecanismo Push-Pull para proteger la férula cerámica. La fijación al adaptador tiene lugar mediante un sistema de clip, Presenta idénticas dimensiones externas para SM o MM, diferenciándose en función de un código de colores.

# Conector óptico

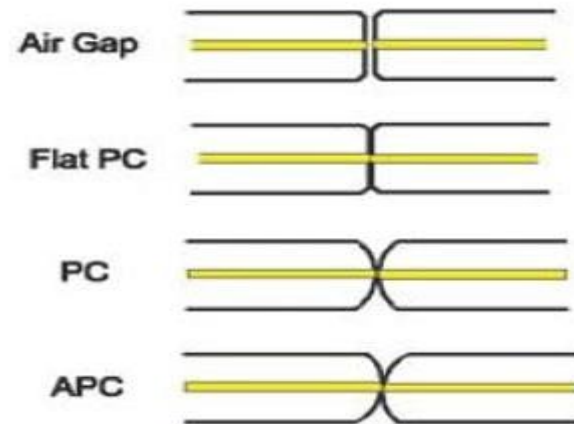
- Por último, y principalmente por razones de densidad y calidad, contamos con los conectores ópticos de tipo SFFC (Small Form Factor Connectors), comprendidos en dos grupos:
  - Los de monoférula para fibra SM, tipo LC, E-2000, etc.
  - Los de multiférula para fibra MM, tipo MTP / MPO (Multi Fiber Push On) que permiten alojar hasta 12 fibras en un conector.

# Conector óptico



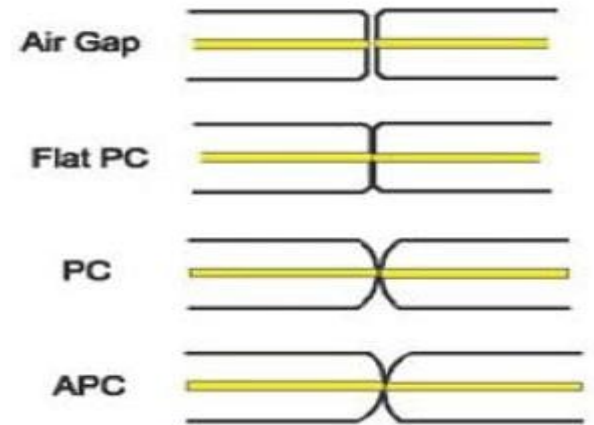
# Conector Óptico - Pulido

- El acabado de las férulas de los conectores ópticos se realiza aplicando diversas tecnologías de terminaciones, denominadas habitualmente como “pulidos”.
- En los modelos iniciales, de férula no fija, que podía girar dentro de los acopladores, se preveía un espacio libre entre sus extremos (cámara de aire o Air Gap) para evitar marcas o desperfectos como consecuencia de estos movimientos. Al tener un gap de aire las pérdidas de inserción eran elevadas.



# Conector Óptico - Pulido

- Al contar los ST y FC con férulas de posición fija, se procede a montar conectores de tipo PC para minimizar la atenuación, normalmente de pulido plano (flat) para MM y esférico para SM.
- Con el fin de maximizar la performance , se perfeccionan los sistemas de pulido, desarrollando las tecnologías SPC (Súper), UPC (ultra) y APC (angular)



# Conector óptico

- Es entonces que para la caracterización de un conector óptico, se compone de dos sigla, la primera para el tipo de factor de forma y la segunda por el tipo de pulido, como por ejemplo:
  - FC-PC (factor de forma FC, pulido plano)
  - FC-APC (factor de forma FC, terminación angular).
- La utilización de uno u otro tipo de conector depende de los objetivos planteados. La industria a estandarizado distintos tipos de conectores que persiguen distintos objetivos:
  - Aspectos económicos.
  - Mejores Performance.
  - Reducción de dimensiones físicas.

# Conector óptico

- Si bien con el tiempo, el avance tecnológico ha logrado reducir la brecha entre performances, tamaños y costos, se sigue promoviendo distintos tipos de conectores que apuntan a la optimización de alguna de estas tres variables.
- **Aspectos económicos:**  
Fuertemente relacionado al uso masivo en una parte de la red donde la performance del mismo no es un elemento crítico (típicamente una red de acceso).
- **Reduccion de dimensiones físicas:**  
Fuertemente influenciado en la minaturización de los modulos los transceptores ópticos por parte del MSA.
- **Mejora de Performance:**  
Es un factor crítico cuando se utilizan elevadas potencias de transmisión y se casi siempre se torna innegociable la utilización de una determinada tecnología.

# Módulo I

Repasando  
Conceptos

Componentes  
Ópticos

Transceptor  
Óptico

Cables de Fibra

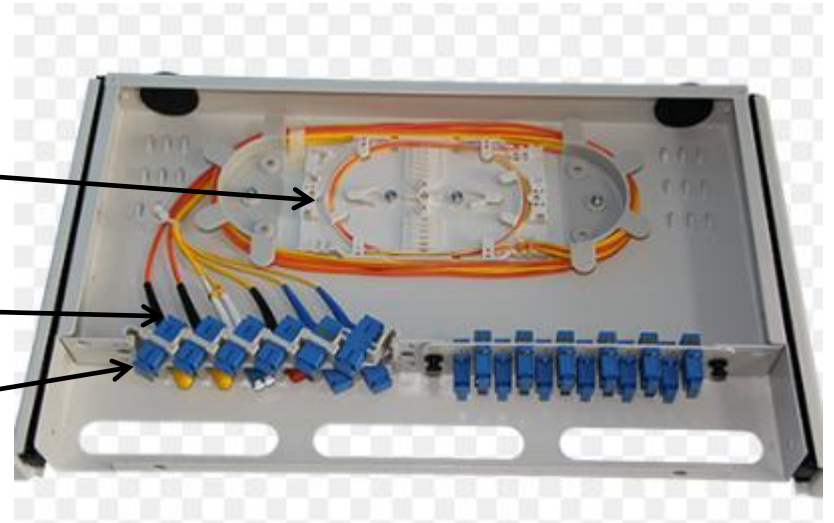
Conectores  
Ópticos

Repartidores,  
Atenuadores y  
Cables Ópticos

# Repartidores Ópticos

- Es un elemento mecánico que se utiliza en los edificios con el fin de alojar la terminación de una cable de fibra óptica ya sea que arribe de las afueras del edificio ó entre distintas pisos ó salas de un mismo edificio.
- Presenta tres partes componentes elementales:

- ❖ Fusión de «manguillo ó patch» con el cable de fibra proveniente del exterior.
- ❖ Conector de Fibra óptica.
- ❖ Acoplador / adaptador de fibra óptica.



# Atenuadores

- Son elementos que pueden ser pasivos ó activos, cuya función es atenuar la señal óptica. La atenuación introducida se expresa en **dB**.
- La necesidad de atenuar una señal óptica pueden ser varias, siendo la mas común (y la orientada para este curso), reducir el nivel de potencia a la entrada de un receptor para evitar la saturación del mismo (demasiada energía).
- Existen distintos tipos de atenuadores ópticos:
  - Fijos:  
No pueden variar su valor de atenuación y son elementos pasivos
  - Variables:  
Conocidos como VOA (Variable Optical Attenuator) cuya atenuación es variable controlada mediante electrónica en forma activa.

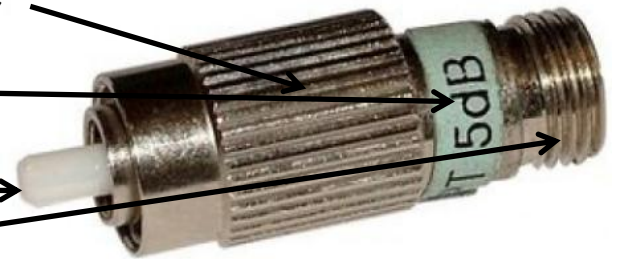
# Atenuadores

- Por el perfil de este curso, son de aplicación los atenuadores fijos que detallaremos a continuación.
- ❖ Tienen conectores y acopladores en sus extremos, por lo cual se tiene que especificar el tipo de conectar a utilizar.
- ❖ Al ser de atenuación fija, no puede ajustarse la atenuación específica de cada componente (se debe tener un atenuador para cada atenuación deseada).



# Atenuadores

- Tecnológicamente existen varias técnicas de atenuación, siendo la mas común y económica, tener espacio de aire entre férulas cuya separación establece la atenuación deseada.
- Partes componentes:
  - ❖ Carcaza donde se aloja elemento atenuador
  - ❖ Especificación de Atenuación
  - ❖ Conector óptico
  - ❖ Acoplador óptico



# Cable ó Patchcord Óptico

- Es un elemento compuesto por dos conectores ópticos en sus extremos y un cable unifilar de fibra óptica que los vincula.
- Permite la interconexión del transceptor óptico con el repartidor de fibra ó entre repartidores en un mismo edificio.
- Permite la «adaptación» de distintos tipos de acopladores que se encuentren en el transceptor y los repartidores (ambos extremos con distintos tipo de conector).





***Fin***  
***Módulo I***  
***Lección N<sup>o</sup> 4***

Ing. Daniel Torradella  
Formacion.dotcom@gmail.com



# ***Fin Módulo I***

Ing. Daniel Torrabadella  
Formacion.dotcom@gmail.com