

Comunicación de datos

DWDM
Dense Wavelength Division Multiplexing

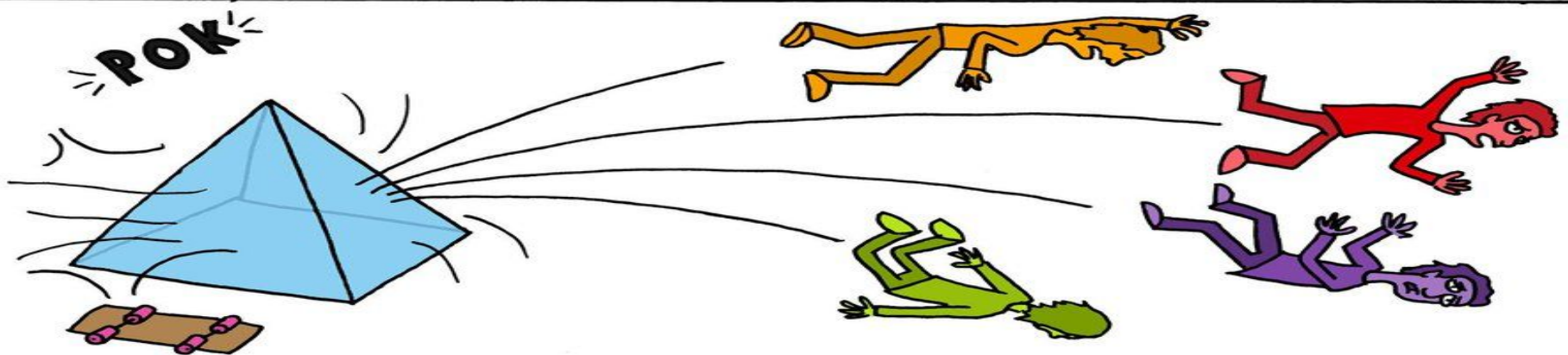
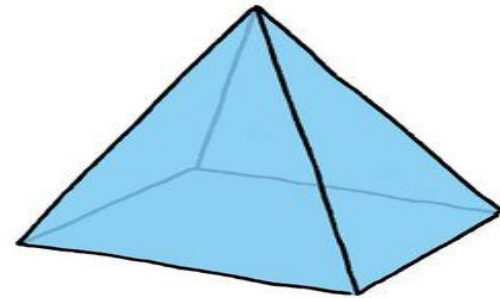


Profesores: Lic. Alejandro Mansilla
Ing. Rodrigo A. Elgueta
2019

IG:santusanda



SANTU
SANDA



MUX EN SISTEMAS ÓPTICOS

MUX ELECTRÓNICA

ETDM

Mux electrónico digital en el tiempo en banda base

Electronic
Time
Division
Multiplexing

SCM

Mux electrónico analógico o digital en RF (div de frec)

Sub
Carrier
Multiplexing

MUX ÓPTICA

OTDM

Mux óptico (analog. o digital) por div. de frec.

Optical
Time
Division
Multiplexing

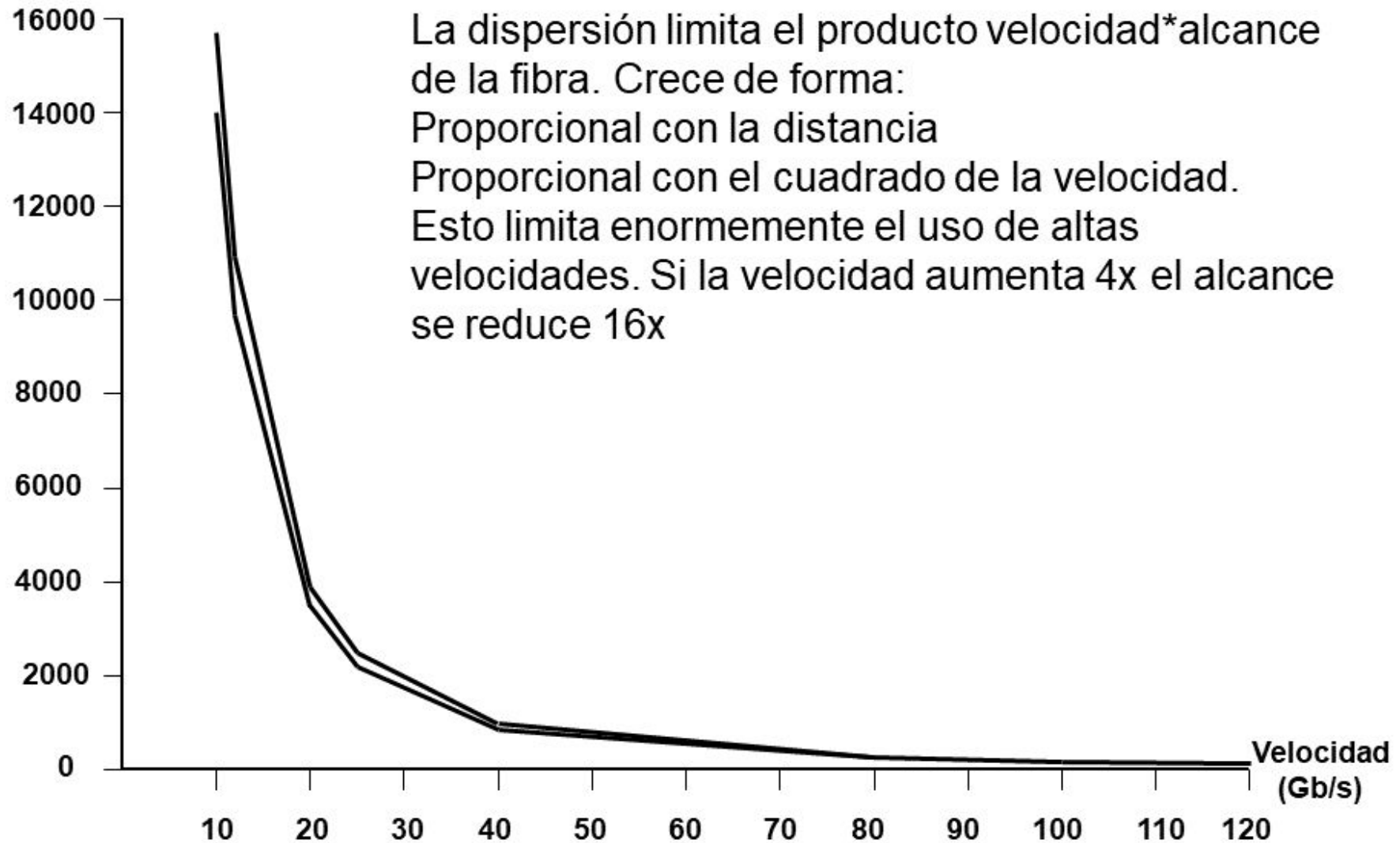
WDM

Mux óptico Digital en el tpo

Wavelength
Division
Multiplexing

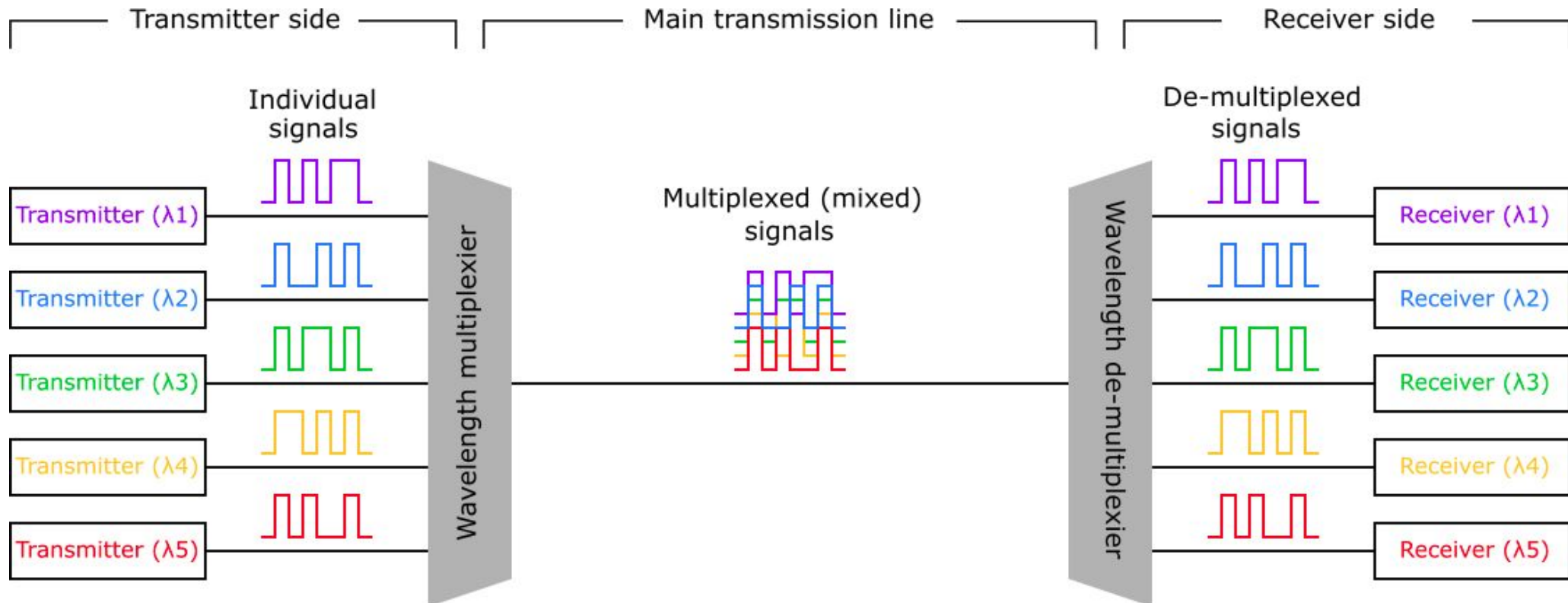
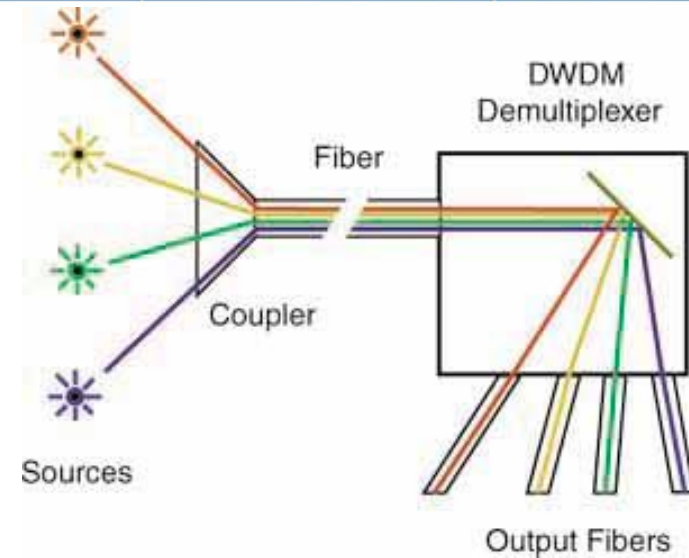
Relación velocidad-alcance en la fibra

Alcance (Km)



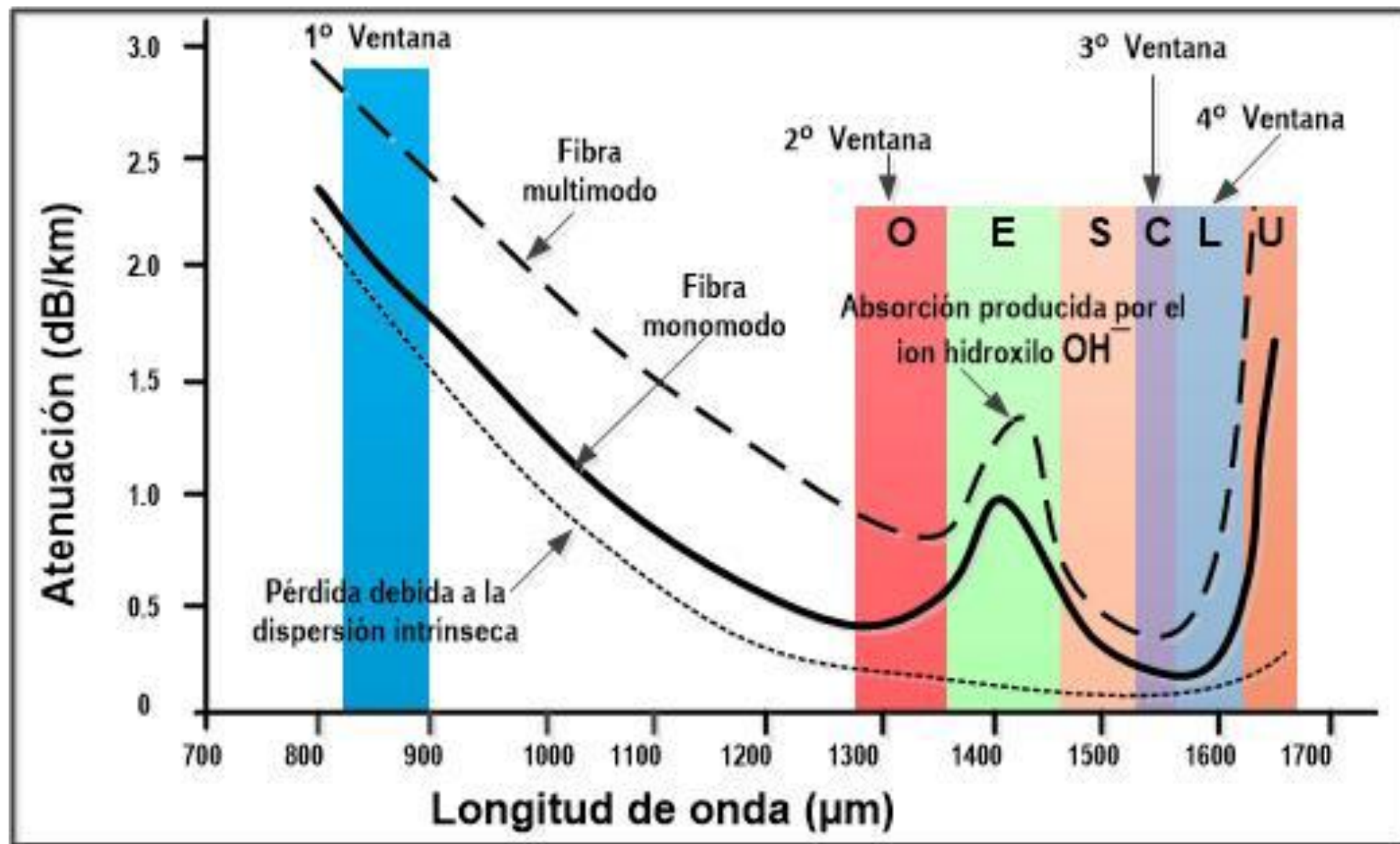
WDM

- Envío varias señales a dif. λ por una misma FO.
- Es como convertir una FO en varias



WDM

Característica	CWDM	DWDM
Número de canales	18	40 – 320
Longitudes de onda	1270 – 1610 nm	1530-1625 nm
Estándar ITU-T	G.694.2	G.694.1
Separación entre canales	20 nm	0,8 nm (100 GHz): 40 canales 0,4 nm (50 GHz): 80 canales 0,2 nm (25 GHz): 160 canales 0,1 nm (12,5 GHz): 320 canales
Alcance max.	60 Km (aprox)	Ilimitado (con amplificadores y repetidores)
Aplicación	LAN, MAN	MAN, WAN
Costo	Bajo	Medio-Alto

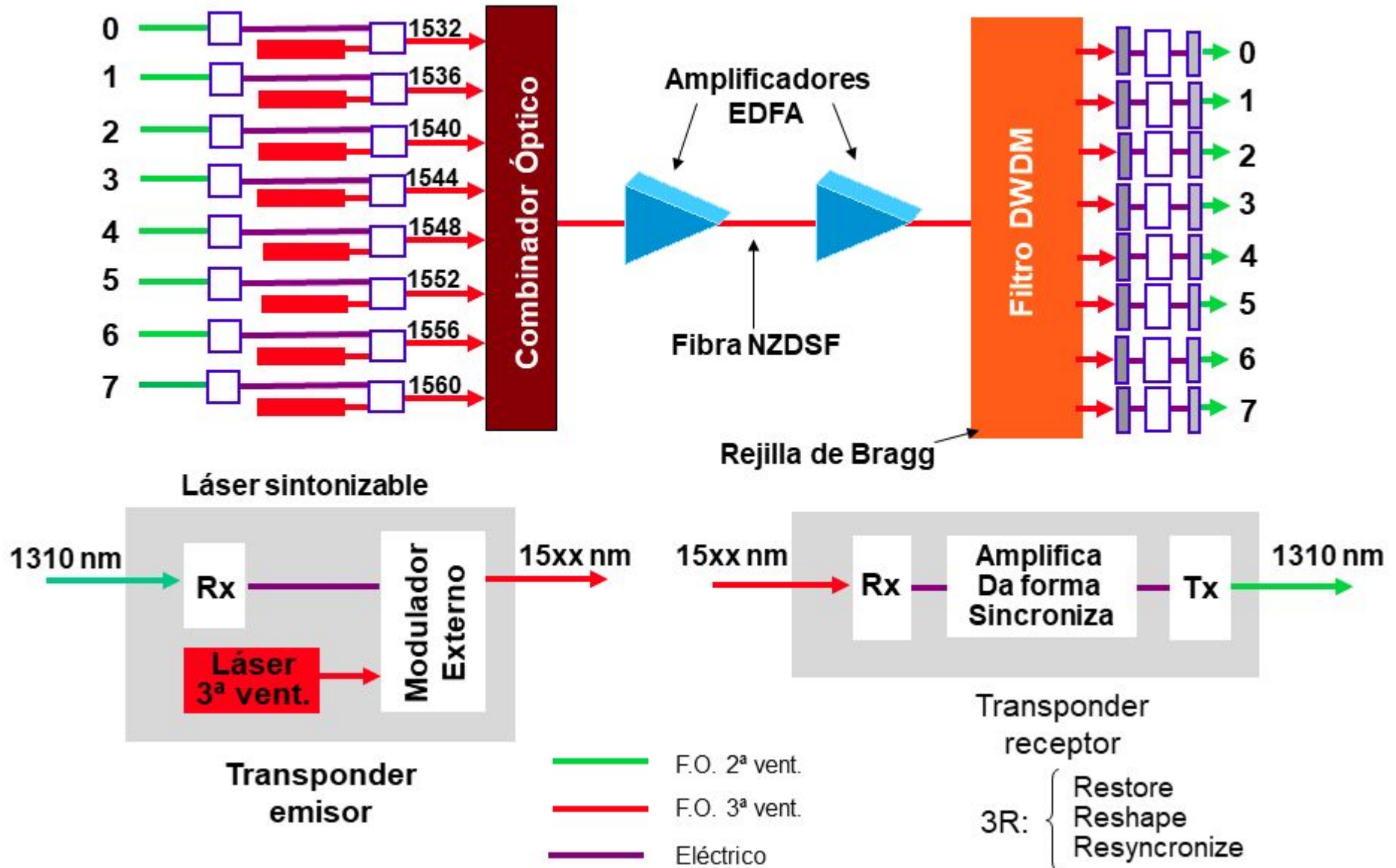


DWDM - Dense Wavelength Division Multiplexing

Avances Tecnológicos que permitieron su desarrollo:

- Emisor láser sintonizable (la λ puede ajustarse según se requiera)
- Rejillas de Bragg, integradas a la FO para separar las λ en el Rx
- Amplificadores EDFA, integrados en la FO para amplificar varias λ sin separarlas
- FO con 'pico de agua bajo' (LWP) y con dispersión desplazada (NZDSF) para aprovechar la FO en un rango amplio de λ

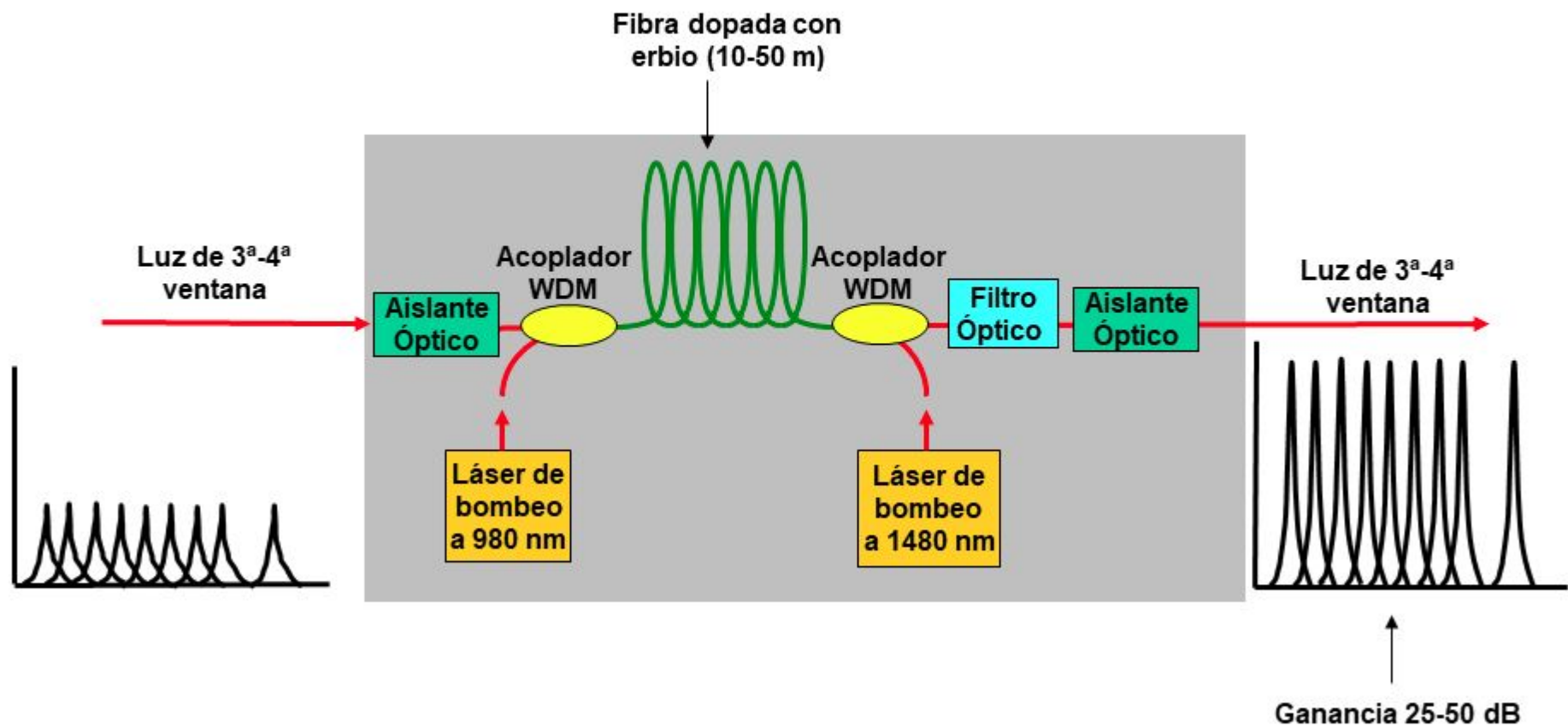
Funcionamiento de DWDM



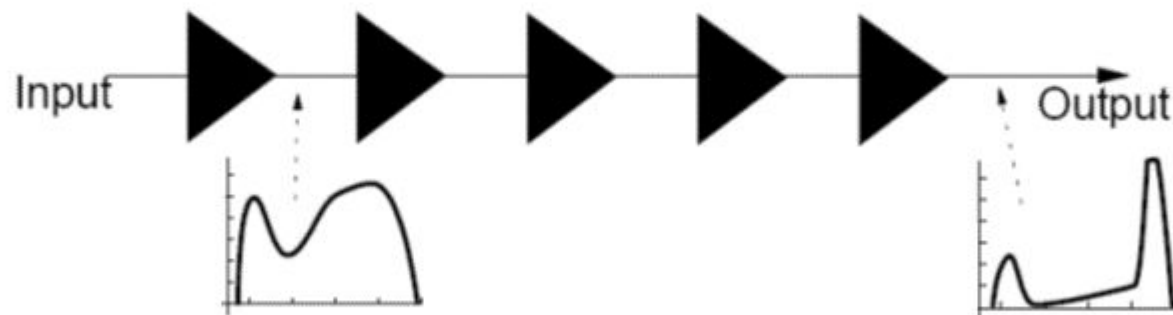
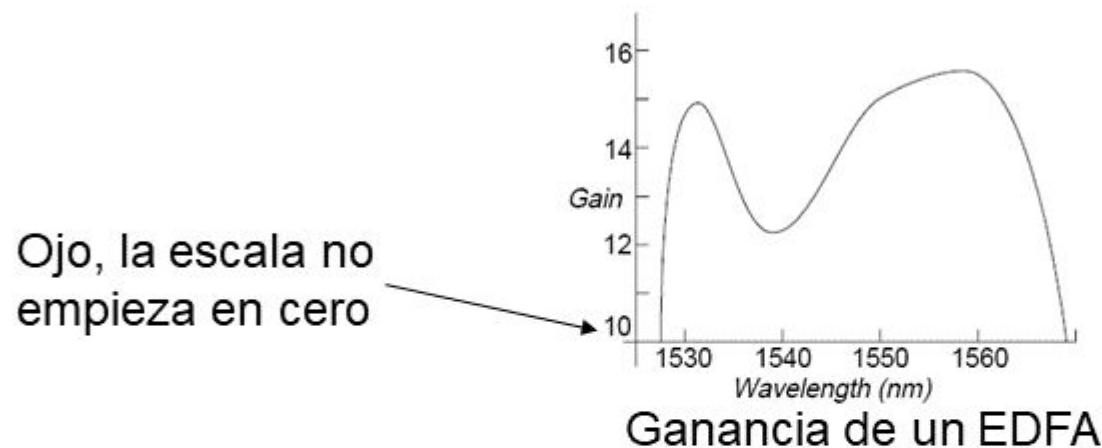
Amplificadores EDFA y DWDM

- Los amplificadores EDFA (Erbium Doped Fiber Amplifier) actúan sobre la luz con una ganancia sensiblemente lineal en todo el rango de λ de 3ª y 4ª ventana
- Esto es una gran ventaja para DWDM ya que permite poner más amplificadores en cadena antes de tener que poner un repetidor
- Además los EDFA reducen mucho el costo, ya que se puede cambiar el número de λ de una fibra sin modificarlos. Pero su acción se limita a la 3ª y 4ª ventanas
- El erbio (metal usado en algunas aleaciones) se utiliza como dopante en la fibra que constituye el amplificador

Esquema de un EDFA



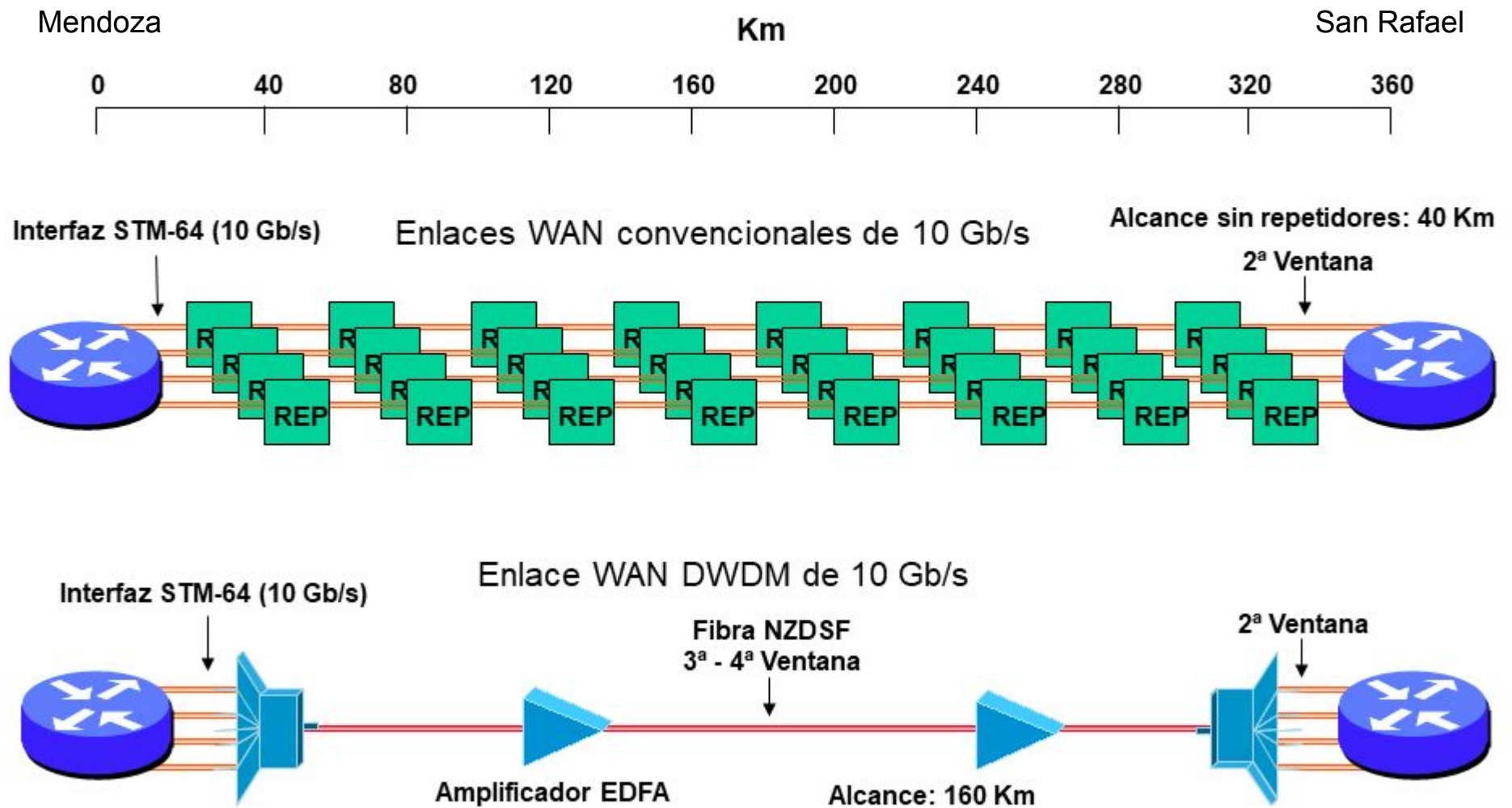
Ganancia de un EDFA y de una cadena de EDFAs



Ganancia después
de pasar por un
EDFA

Ganancia después de pasar
por una cadena de EDFAs

Ventaja de DWDM con EDFAs



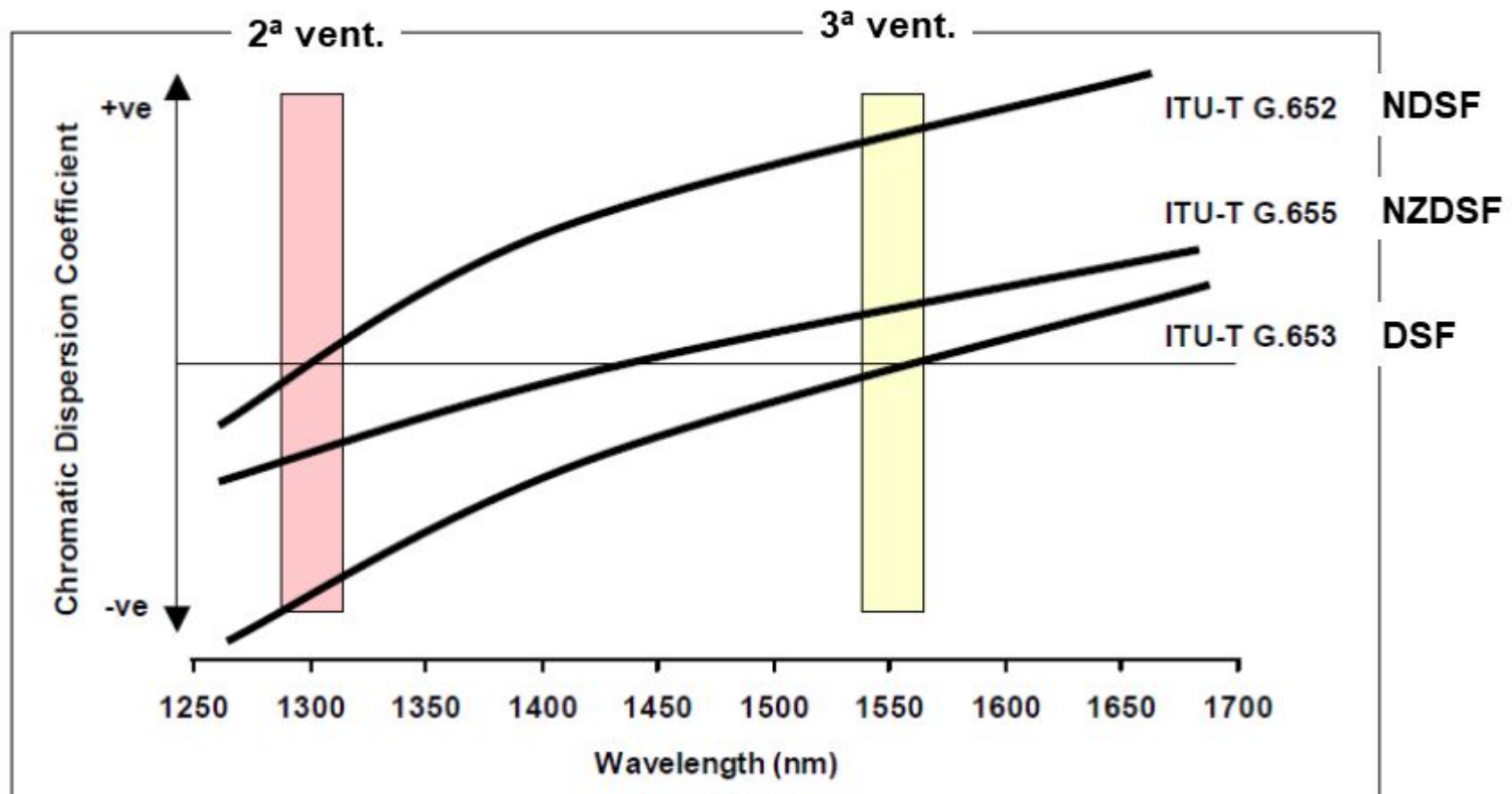
ANEXO



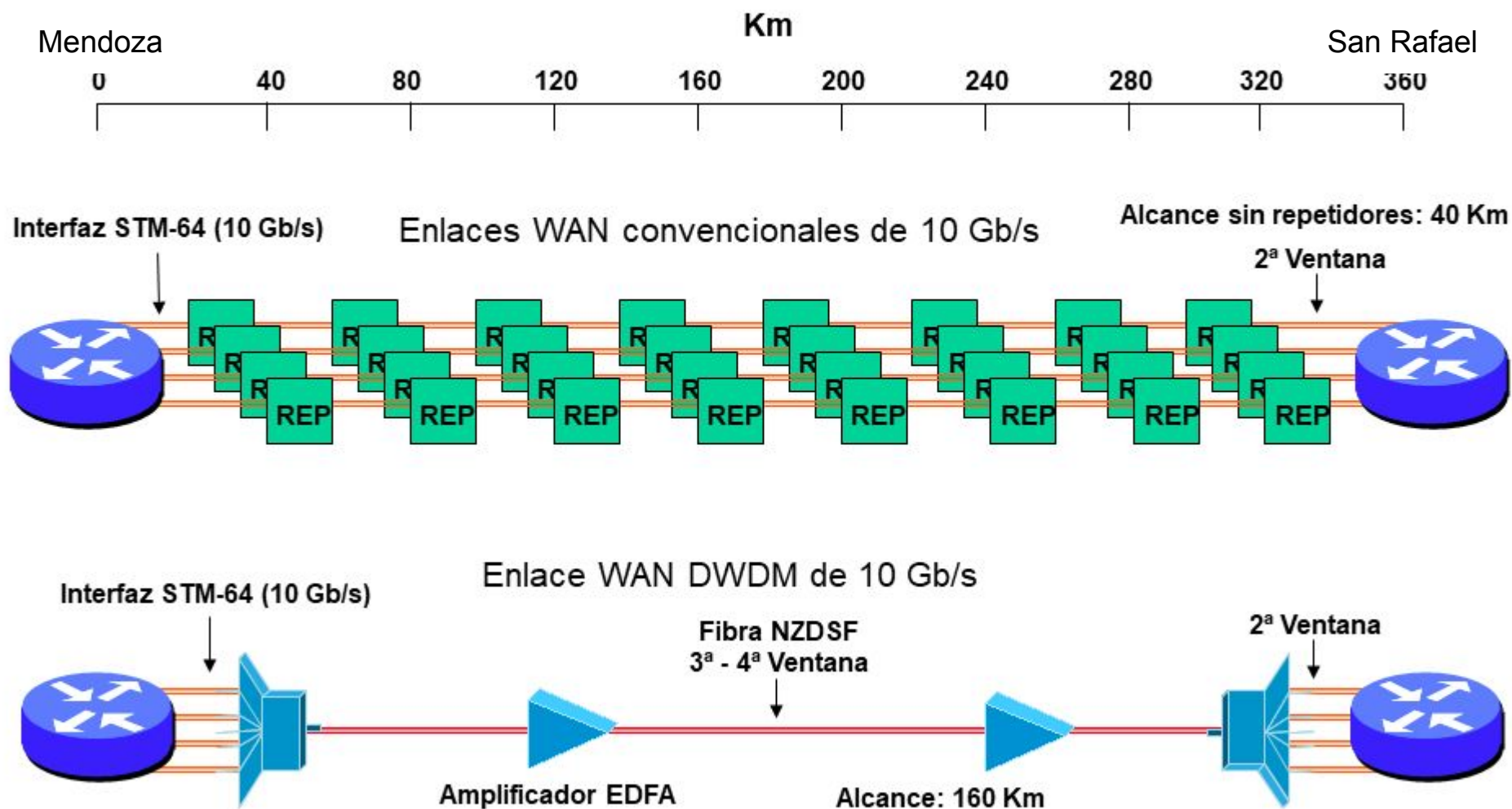
Fibra NZDSF

- La fibra DSF se diseñó pensando en transmitir una sola λ en 3ª ventana con una dispersión lo más pequeña posible. Cuando se utiliza WDM la dispersión tan baja provoca efectos no lineales a ciertas λ e introduce interferencias, por lo que no es adecuada para este tipo de aplicaciones
- A mediados de los 90 se desarrolló una fibra nueva, la G.655 o NZDSF (Non Zero Dispersion Shifted Fiber) que, adrede, tienen dispersión no nula en 3ª y 4ª ventana.
- Esta fibra es la más utilizada actualmente en larga distancia. Ha reemplazado a la DSF.

Dispersión cromática comparada de fibras NDSF, DSF y NZDSF

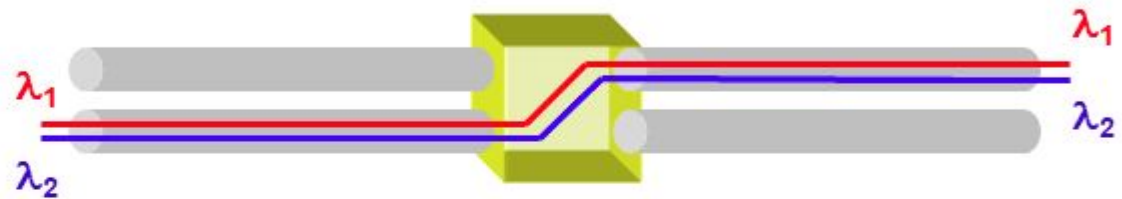


¿Qué Sucede si uno de los clientes debo sacarlo en Tunuyán o en La Consulta?

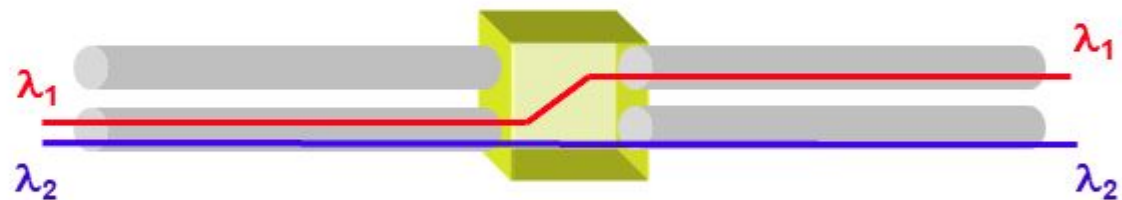


Tipos de OXC (Optical Cross Connect)

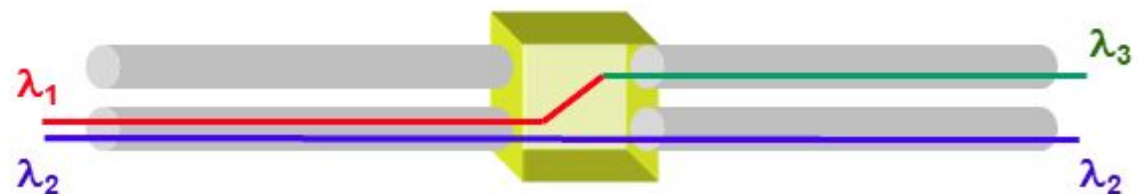
F-OXC
Fibra a fibra



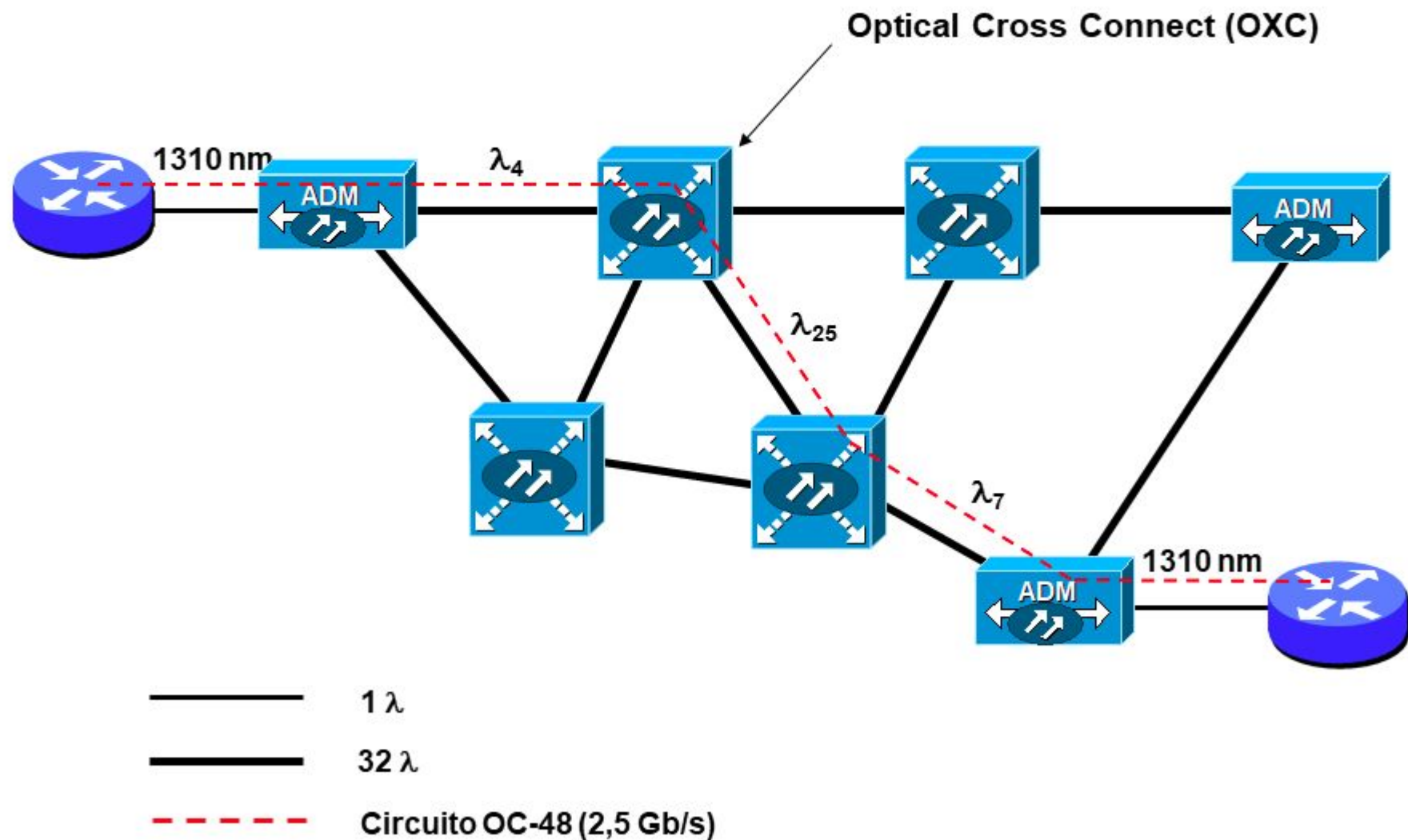
WR-OXC
Wavelength Routing



WT-OXC
Wavelength Translating



Topologías malladas con cross-connects



**¡¡UFF TERMINAMOS
ESTE CURSO!!**



**AHORA PUEDO IR
POR UNA CERVEZA**

memegenerator.es

FIN