

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

NOMBRE: Jonathan Chávez, Danilo Vásquez

GRUPO: Gr1

FECHA: 15/06/2021

TALLER #2

TEMA: Conocer aspectos generales de operación y funcionamiento de redes de comunicaciones ópticas (de largo alcance y capacidad).

1. Enumerar al menos dos proveedores de infraestructura (redes ópticas) a nivel internacional.

- **SUMEC WASIN:** Se trata de un proveedor de fibra óptica, componentes ópticas, cables para fibra óptica y demás soluciones de FTTx, con varias especificaciones que son planteadas por la industria de telecomunicaciones. Este proveedor pertenece al grupo SUMEC, que es una industria de maquinaria originada en China. [1]



Fig. 1 SUMEC WASIN

- **TEAMENSION:** Es una empresa de Austria, que se encarga de proveer infraestructura de telecomunicaciones, dentro de esa se encuentra lo que es la fibra óptica. [2]

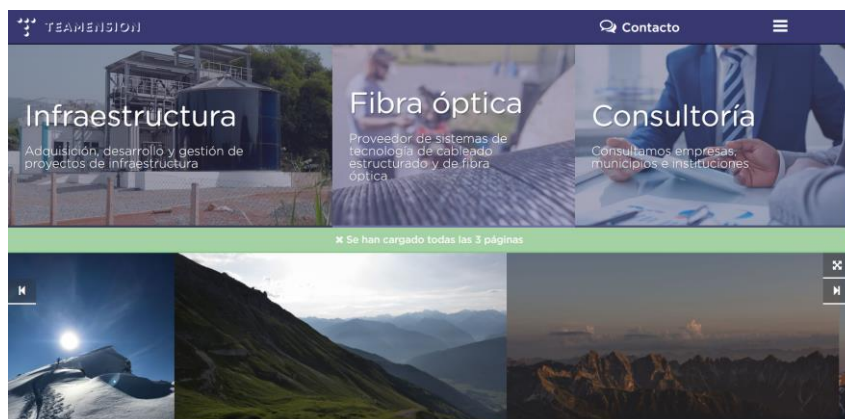


Fig. 2. Teamension

2. Indicar el rango de velocidades máximas alcanzadas por las redes de transporte óptico actuales (2021) (e.g, unidades, decenas de Tbps).

La velocidad de la fibra óptica ha avanzado enormemente en los últimos años. En nuestro país varias empresas se están incluyendo a la tecnología, pero siendo Netlife la primera con FTTH en el país, se la toma a esta como referencia. En su página web se puede observar que ofrece varios planes, dependiendo de cada usuario. Tomando en cuenta cada plan se tiene que el rango de velocidad que ofrece Netlife va desde los 60 Mbps hasta 1 Gbps. [3]

Esta misma velocidad se puede ver en otros países, como por ejemplo en España. Donde si bien no se tiene la misma velocidad mínima, pues ofrecen desde 100 Mbps, la velocidad máxima sigue siendo de 1 Gbps. Empresas como Movistar, Vodafone, Orange y Yoigo. Sin embargo, se han dado estudios que muestran que en un futuro la velocidad irá incrementando. Según un estudio realizado en Japón en 2020, la velocidad máxima que se podría alcanzar con fibra óptica sería de 178 Tbps, para lo cual se debe realizar cambios en la forma de modulación de la luz para intentar alcanzar dicha velocidad. [4]

3. Indicar el valor del delay alcanzado con estas tasas de transmisión (tasas máximas).

Los delays alcanzados dependen de muchos factores como el tiempo necesario para procesar las cabeceras de los paquetes de datos en el cual se encuentra los campos de direcciones de origen y destino, a mas de eso se tiene un valor de delay por el buffer creado por la transmisión de varios paquetes a lo que adicionamos otro delay correspondiente al tiempo que tarda en llegar a su destino, este valor vario dependiendo de la distancia del origen y destino a la que se encuentren.

Para obtener nuestro delay, lo calculamos con el numero de bits a transmitirse y el tamaño del paquete, de esta manera obtendremos una aproximación bastante coherente con respecto al retraso de la información. [5]

4. Indicar la capacidad máxima de transmisión información de un cable continental y uno transcontinental (e.g., Tbps, cuantos STM-16, STM-64) y su tecnología correspondiente (e.g., DWDM).

CABLE CONTINENTAL: Sam-1

Cable de 25000 km con una capacidad de 20 Tbps. Tiene 4 pares de fibra STM-64. Su tecnología empleada es WDM. [6]



Fig. 3. Cable submarino Sam-1

CABLE TRANSCONTINENTAL: Atlantic Crossing 1

Cable de 14000 km con una capacidad inicial de 40 Gbps, usa 2 pares de fibra. Su tecnología empleada es DWDM. [7]

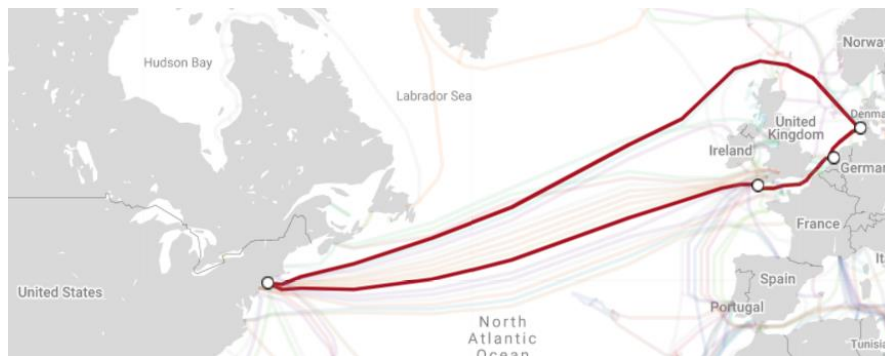


Fig. 4. cable SUBmarino Atlantic Crossing

5. Indicar la máxima distancia alcanzada por un enlace de fibra óptica (global). Además, indicar la tecnología utilizada en este caso.

El enlace de fibra óptica de mayor distancia es el del cable submarino 2Africa, mismo que tiene una longitud de 37 000 kilómetros, rodea todo el continente africano y también se une con los países europeos España, Portugal, Italia, Francia y Reino Unido. La tecnología que implementa es una nueva llamada SDM1, que le permite ser un cable de 16 pares de fibra. [8]



Fig. 5 Cable submarino 2Africa

6. Consultar en nivel de potencia transmitida y el alcance de al menos 5 smail form-factor pluggable transeptor (SFP). Además, indicar la capacidad de transmisión respectiva.

Tabla 1: Transeptor SFP 1G [9]

Nombre	Distancia	Longitud de Onda	Estandar Ethernet	Potencia de Transmision
SFP 1G	500 m, 2 Km	850 nm, 1310 nm	1000BASE-SX	De -9.5 dBm a -3.0 dBm
	10 Km	1310 nm	1000BASE-LX/LH	De -9 dBm a -3.0 dBm
	20 Km	1310 nm	1000BASE-LX/LH	De -9.5 dBm a -3.0 dBm
	40 Km		1000BASE-LH	De -5dBm a 0 dBm
	40 Km	1550 nm	1000BASE-EX	De -5 dBm a 0 dBm
	80 Km, 100 Km, 120 Km, 160 Km	1550 nm	1000BASE-ZX, 1000BASE-EZX, 1000BASE-ZXC	De 0 dBm a 5 dBm

Tabla 2: Transeptor SFP+ 10G [9]

Nombre	Distancia	Longitud de Onda	Estandar Ethernet	Potencia de Transmision
SFP+ 10G	200 m, 2 Km	1310 nm	10GBASE-LRM	De -6.5 dBm a -0.5 dBm
	300 m	1310 nm	10GBASE-SR, 1000BASE-SX y 10GBASE-SR	De -7.3 dBm a -1 dBm
	10 Km	1310 nm	10GBASE-LR	De -8.2dBm a -0.5 dBm
	40 Km	1550 nm	10GBASE-ER(10G-ER40-I)	De 0 dBm a 5 dBm
	40 Km	1550 nm	10GBASE-ER(10G-ER)	De -1 dBm a 4 dBm
	100 Km	1550 nm	10GBASE-ZR	De 0 dBm a 5 dBm

Tabla 3: Transeptor SFP DEM-431XT-DD [10]

Nombre	Distancia	Longitud de Onda	Estandar Ethernet	Potencia de Transmision
Transceiver de Fibra SFP	26 m, 33 m, 66 m, 82 m, 300 m	1310 nm	10GBASE-SR	De -1 dBm a -5 dBm

Tabla 4: Transeptor SFP ESDxx12-3LCD80 [11]

Nombre	Distancia	Longitud de Onda	Estandar Ethernet	Potencia de Transmision
SFP DWDM 80 KM	80 Km	1528.77 a 1563.86 nm	IEEE 802.3ae	45 dBm

Tabla 5: Transceptor SFP ESDxx12-3LCD120 [12]

Nombre	Distancia	Longitud de Onda	Estandar Ethernet	Potencia de Transmision
SFP ESDXX12-3LCD120	120 Km	1528.77 a 1563.86 nm	IEEE 802.3Z	.- 45 dBm

REFERENCIAS

- [1] SUMEC, «About Us,» SUMEC, [En línea]. Available: <http://www.sumec-wasin.com/?a=about>.
- [2] Teamension, «Visión,» Teamension, [En línea]. Available: <https://www.teamension.at/es>.
- [3] Netlife, «Planes Hogar,» Netlife, 2021. [En línea]. Available: <https://www.netlife.ec/planes-hogar/>.
- [4] R. García, «¿Cuáles son los límites de velocidad de la fibra óptica?,» AZ Zone, 9 Enero 2021. [En línea]. Available: <https://www.adslzone.net/reportajes/internet/limites-velocidad-fibra-optica/>.
- [5] J. C. Martínez, «Sistemas de transmisión de cable submarino. Integración de Cuba a la red mundial de cables submarinos.,» Cuba, 2004, pp. 14-15.
- [6] S. Networks, «AC-1,» Submarine Cable Networks, [En línea]. Available: <https://www.submarinenetworks.com/systems/trans-atlantic/ac-1>.
- [7] 2aFRICA, «2AFRICA,» [En línea]. Available: <https://www.2africacable.com/about>.
- [8] “tipos-de-retardo.pdf.” Accessed: Jun. 15, 2021. [Online]. Available: <https://nsrc.org/workshops/2016/walc/gestion/presentations/tipos-de-retardo.pdf>
- [9] “¿Qué son las potencias ópticas TX/RX y sus funciones?,” *Blog*, Jun. 16, 2021. <https://community.fs.com/es/blog/entender-la-potencia-optica-tx-rx-del-transceiver-sfp-html.html> (accessed Jun. 15, 2021).
- [10] “Transceiver de Fibra SFP+ Multimodo Gigabit (300 m) 106 bps D-Link DEM-431XT-DD.” <http://www.ds3comunicaciones.com/dlink/DEM-431XT-DD.html> (accessed Jun. 15, 2021).
- [11] “c56b316c1a9253187d2d6f1b935713a1.pdf.” Accessed: Jun. 15, 2021. [Online]. Available: <https://es.etulinktechnology.com/uploadfile/attachment/c56b316c1a9253187d2d6f1b935713a1.pdf>
- [12] “8bd41bc56262edde312b5600003d8597.pdf.” Accessed: Jun. 15, 2021. [Online]. Available: <https://es.etulinktechnology.com/uploadfile/attachment/8bd41bc56262edde312b5600003d8597.pdf>