

REDES DE COMPUTADORES PARTE I

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

1

PONDERACIÓN DEL SEMESTRE

I BIMESTRE		II BIMESTRE	
PRUEBA MENSUAL	30%	PRUEBA MENSUAL	30%
EXAMEN FINAL	30%	EXAMEN FINAL	30%
PRACTICAS y TALLERES	30%	PRACTICAS y TALLERES	40%
DEBERES y CONSULTAS	10%		

Prueba mensual y Examen IBIM: 16/12/2020 - 22/01/2021

Prueba mensual y Examen IIBIM: 17/02/2021 - 12/03/2021

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

3

REQUISITOS DEL CURSO

Por favor tomar en cuenta,

1. Se va a utilizar la herramienta Zoom para las clases y tutorías síncronas.

ID de la reunión clase miércoles: 852 3894

2600

ID de la reunión clase viernes: 849 3665 3576

2. Cámara encendida, micrófonos apagados y Puntualidad.
3. El aula virtual en Moodle será nuestro repositorio de información y se colocarán todas las actividades a ser realizadas.

- El respeto al profesor y los compañeros es la norma fundamental en el desarrollo del curso y demás eventos.

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

2

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

DE CONOCIMIENTO:

Explicar los conceptos de los componentes físicos y lógicos de los sistemas de comunicación y redes de computadores usando el modelo OSI como referencia.

Describir los estándares del Sistema de Cableado Estructurado y los dispositivos de interconexión de redes LAN.

DE DESTREZAS:

Aplicar los conceptos de redes de computadores en instalaciones físicas y lógicas en LAN domésticas y PyMES, basadas en las tres primeras capas del modelo OSI.

Ejecutar aplicaciones prácticas de instalación, configuración, operación y mantenimiento de redes de computadoras en ambientes domésticos y PyMES.

DE VALORES Y ACTITUDES:

Integrar grupos de trabajo en la implementación física y lógica de redes corporativas.

Demostrar creatividad e innovación. Demostrar proactividad en el diagnóstico y solución de problemas de redes de computación.

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

4

CONTENIDOS

Capítulo 1: EVOLUCIÓN DE LAS REDES

Capítulo 2: INTRODUCCIÓN AL MODELO DE REFERENCIA OSI

Capítulo 3: INTRODUCCIÓN AL MODELO TCP/IP

Capítulo 4: ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES DE LA CAPA FÍSICA

Capítulo 5: ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES FÍSICOS Y LÓGICOS (PROTOCOLOS) DE LA CAPA DE ENLACE DE DATOS

Capítulo 6: ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES FÍSICOS Y LÓGICOS (PROTOCOLOS) DE LA CAPA DE RED

Capítulo 7: DISPOSITIVOS PARA INTERCONECTIVIDAD DE REDES

Capítulo 8: INTRODUCCIÓN A LOS PROTOCOLOS DE LAS CAPAS SUPERIORES

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

5

EVOLUCIÓN DE LAS REDES

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

7

BIBLIOGRAFIA

- Tanenbaum, A., & Wetherall, D. (2012). Redes de Computadoras. Quinta Edición, Pearson Educación, México 2012.
- Stallings, W. (2014). Data and computer communications. Upper Saddle River, N.J: Pearson.
- Cisco Networking Academy Program Staff.,. (2014). Routing and Switching Essentials Companion Guide.
 - Normas y estándares ANSI/TIA

6

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

LA COMUNICACIÓN

- La información esta comprendida por un conjunto de datos provenientes de una fuente y dirigida hacia un destino, viaja de transductor a transductor.

8

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

MODELO DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN



9

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

TRANSMISOR

- Es el encargado de enviar o transformar la señal que generó de la fuente para que pueda ser transportada por el medio de transmisión.

11

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

FUENTE

- Es la generadora de la señal de información que se quiere enviar.
- La fuente de información analógica, como por ejemplo la voz.
- Fuente de información digital, como por ejemplo un teléfono IP.

10

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

TRANSMISOR

- SEÑAL ANALÓGICA Y DIGITAL
 - Filtra
 - Amplifica
 - Modula
- SEÑAL DIGITAL
 - Encripta
 - Comprime
 - Control de errores
 - Codifica

12

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

CANAL

- Medio alámbrico o inalámbrico que conecta origen y destino transportando la información.

13

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

DESTINO

- El ente que debe recibir la información para él generada.

15

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

RECEPTOR

Recibe la información y la procesa hasta enviarla al destinatario.

SEÑAL ANALÓGICA Y DIGITAL

- Filtra
- Amplifica
- DEModula

SEÑAL DIGITAL

- DESEncrypta
- DESComprime
- Control de errores
- DECodifica

14

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

COMPONENTES DE UNA RED

16

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

RED DE COMPUTADORAS

DEFINICIÓN

- Una red de computadoras, también llamada red de ordenadores o red informática, es un conjunto de equipos los cuales están conectados por medio de enlaces de cable, señales u ondas.

METAS

- Compartir información
- Compartir recursos
- Compartir servicios

17

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

CLASIFICACIÓN DE LAS REDES

19

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

ELEMENTOS DE UNA RED

- *Dispositivos de red*
- *Nodos de Conmutación*
- *Líneas de Transmisión*



18

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

Clasificación de las redes

Según la Tecnología de transmisión:

- Redes punto a punto
- Redes de difusión

Según su extensión:

- Red de área personal PAN
- Red de área local LAN
- Red de área metropolitana MAN
- Red de área ancha WAN

20

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

REDES Según la Tecnología de transmisión

Red punto a punto (*point to point*, PtP)

- Existe multitud de conexiones entre pares individuales de máquinas.
- Este tipo de red requiere, en algunos casos, máquinas intermedias que establezcan rutas para que puedan transmitirse paquetes de datos, por lo que los algoritmos de enrutamiento son de mucha importancia.
- Los dispositivos en red actúan como socios iguales, o pares entre sí, por lo que pueden tomar la función de esclavos o maestros.

Red de Difusión

- Se tiene un único medio de transmisión compartido por todas las máquinas de la red.
- La información puede dirigirse hacia una sola (Unicast), hacia varias (Multicast) o hacia todas (Broadcast).

21

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

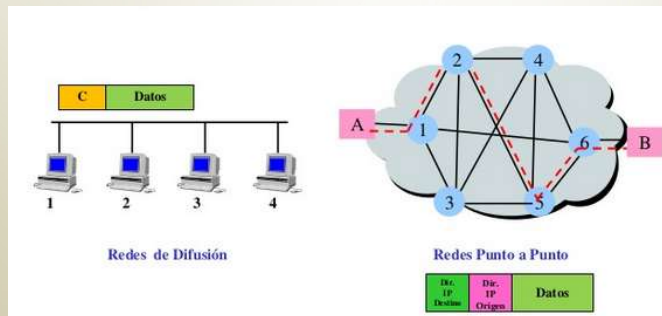
REDES Según su extensión

- **PAN:** Son redes de uso personal y de corta cobertura, es una red de computadoras para la comunicación entre distintos dispositivos: computadoras, teléfonos celulares, dispositivos de audio, impresoras; cercanos al punto de acceso.
- **LAN:** Son redes de área local, su extensión se limita a un hogar, oficina o edificaciones próximas. La distancia máxima entre nodos es de pocos kilómetros.

23

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

REDES Según la Tecnología de transmisión



22

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

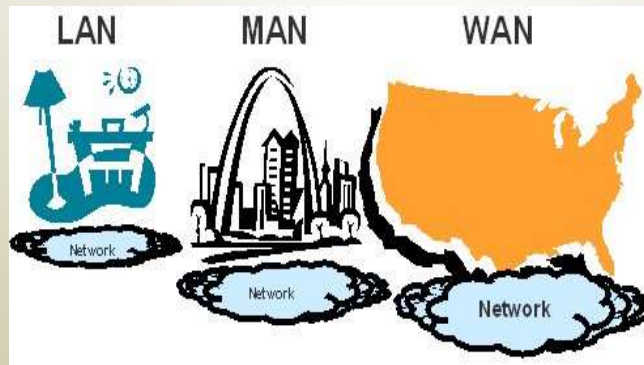
REDES Según su extensión

- **MAN:** Son redes de area metropolitana, más grande que una red LAN, puede cubrir empresas en una ciudad o una ciudad entera. No contiene elementos de conmutación. Un ejemplo de una MAN inalámbrica es la IEEE 802.16 conocida como WIMAX.
- **WAN:** Son redes de un amplia cobertura geográfica, conecta a ordenadores en una ciudad o país. Utiliza enlaces radiales, satélites, fibra óptica.

24

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

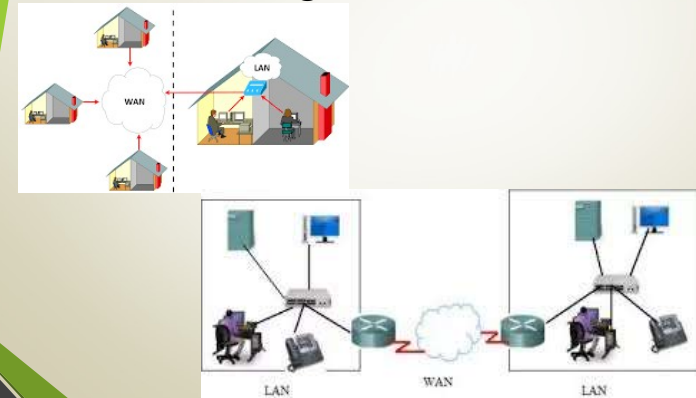
REDES Según su extensión



25

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

REDES Según su extensión



27

REDES Según su extensión



26

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

TOPOLOGÍAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN

28

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

TOPOLOGÍAS DE RED

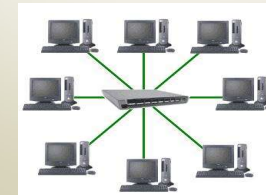
- Es la manera en la que cada elemento de red se conecta con su correspondiente de manera física y lógica.

29

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

Topología en Estrella

- La topología en estrella tiene un nodo central desde el que se irradian todos los enlaces hacia los demás nodos.
- Por el equipo central pasa toda la información que circula por la red.
- Si un enlace se corta no perjudica al resto de la red.
- Si el equipo central falla cae toda la red.

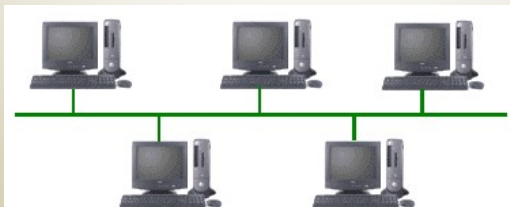


31

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

Topología de Bus

- Cada ordenador está conectado a un único canal, por lo que se pueden comunicar directamente.
- La ruptura del cable desconecta a los ordenadores y puede causar fallo en toda la red.



30

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

Topología en Estrella

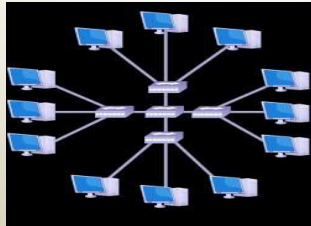
- Es fácil agregar nodos a la red.
- Es fácil el manejo de problemas.
- Esta topología utiliza considerables distancias de cable.
- El equipo central aumenta el costo de la red.

32

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

Topología en Estrella Extendida

- Es similar a la topología en estrella, con la diferencia de que cada nodo se conecta con un nodo central.

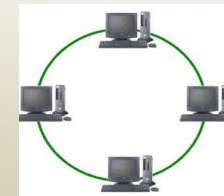


33

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

Topología en Anillo

- En esta topología los equipos están conectados en forma circular. No hay extremos en las terminaciones.
- Las señales viajan alrededor del bucle en una dirección y pasan a través de cada equipo.

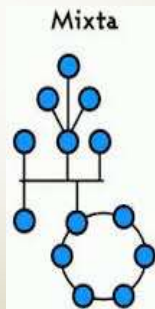


35

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

Topología Mixta

- Son aquellas en donde se aplica una mezcla entre alguna de las otras topologías.
- Existen topologías mixtas como: Estrella-Bus; Estrella-Anillo, entre otras.



34

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

Topología en Anillo

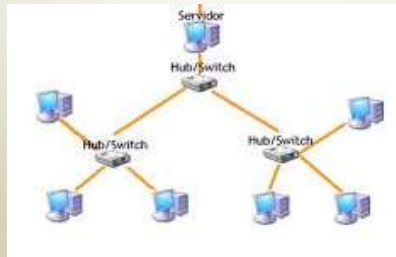
- Se puede cubrir largas distancias.
- Utiliza menos cable que una topología en estrella.
- Una ruptura del cable o fallo en el nodo afecta a toda la red.
- Dificultad en agregar nodos.

36

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

Topología en Árbol

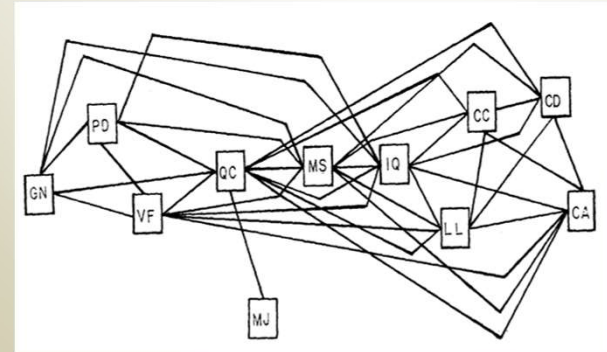
- Es similar a la topología de estrella extendida, tiene un nodo de enlace troncal desde el que se ramifican los demás nodos.
- El flujo de información es jerárquico.
- En caso de falla del dispositivo clave se verá afectada toda la red.



37

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

Topologías en malla

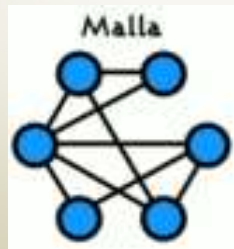


39

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

Topologías en malla

- Una red malla contiene múltiples caminos, si un camino falla o está congestionado, un paquete puede utilizar un camino diferente hacia el destino.



38

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

Clasificación de las Topologías de Red

Existen dos tipos de topologías de red:

- Topología Lógica: La topología lógica de la red es aquella que la información sigue dentro de la red de comunicación.
- Topología Física: La topología física describe la forma en la que se interconectan todos los elementos de la red. Es la disposición física en la que se conecta una red de ordenadores.

[Video Switch vs Hub](#)

40

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

Clasificación de las Topologías de Red



41

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Cada clase tiene sus ventajas y desventajas y depende de los siguientes factores:

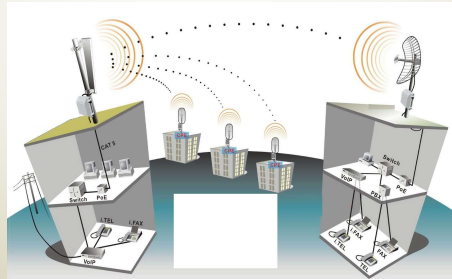
- Costo
- Facilidad de instalación
- Ancho de banda
- Atenuación
- Inmunidad a las interferencias electromagnéticas

43

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN

- MEDIOS NO GUIADOS
- MEDIOS GUIADOS



42

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

MEDIOS NO GUIADOS

- Los medios no guiados son el aire, vacío y agua, permiten el fácil desplazamiento, interconexión de edificios, acceso nómada, entre otros.
- Las comunicaciones inalámbricas no utilizan cables, se requiere de medidas superiores de seguridad para la información.

44

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

MEDIOS NO GUIADOS

- La velocidad de transmisión con esta tecnología es mucho "menor" a la que nos provee una conexión cableada.
- Se debe considerar que la atenuación en este medio es una función más compleja y es directamente proporcional a la distancia al cuadrado.
- Existen las transmisiones por ondas de radio, microondas, satelitales e infrarrojas.

45

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

CABLE COAXIAL

- Transporta señales eléctricas, apto para transmisiones de señales analógicas y digitales.
- Consta de un núcleo de cobre, encargado de llevar la información; el aislante o dieléctrico, la malla metálica que sirve como referencia a tierra y una cubierta protectora.
- Es costoso y por su grosor no es tan flexible.

47

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

MEDIOS GUIADOS

Transmisión por un medio tangible, físico. Conducen electricidad o luz

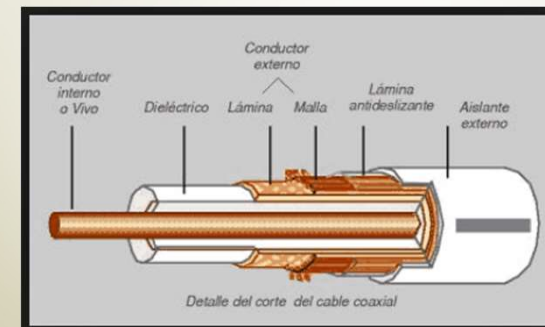
Ejemplos

- Cable Coaxial
- Cable Par Trenzado
- Cable de Fibra Óptica

46

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

CABLE COAXIAL



48

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

PAR TRENZADO



- Es un cable de pares de cobre, transporta señales eléctricas.
- Las herramientas para manejarlo, instalarlo y certificarlo son menos costosas.
- Si no está trenzado funciona como antena insertando ruido al canal.
- El crosstalk o diafonía se disminuye acotando el trenzado.
- Utiliza conectores RJ11, RJ45, etc.

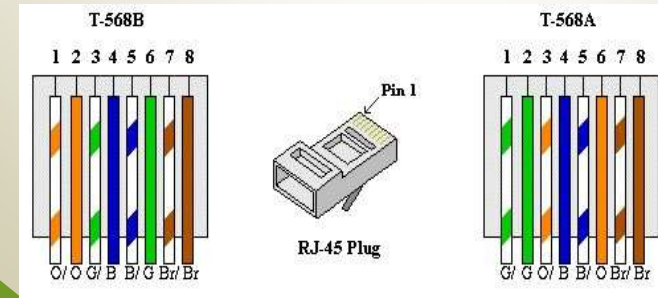


49

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

COLORES DEL AISLANTE

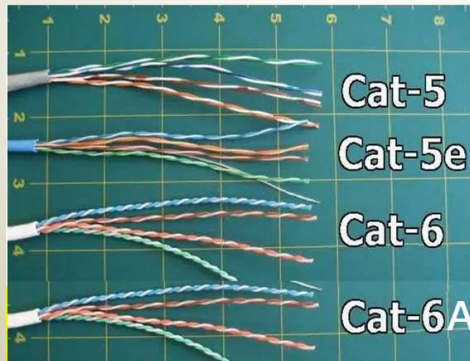
- Los colores del aislante están estandarizados y en el caso del cable UTP 4 pares (ocho hilos de Cu) los colores son:



51

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

PAR TRENZADO

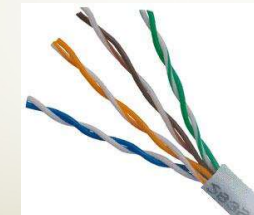


50

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

TIPOS DE PAR TRENZADO

- STP
- SSTP
- FTP
- UTP

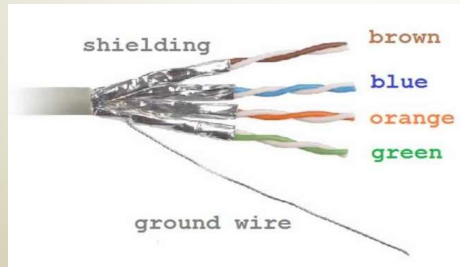


52

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

PAR TRENZADO STP

- SHIELDED TWISTED PAIR

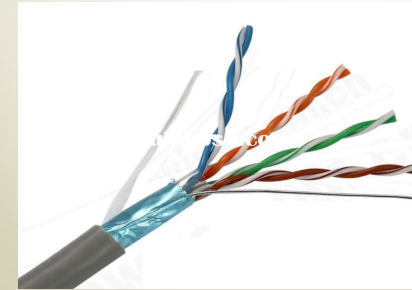


53

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

PAR TRENZADO FTP

FOILED TWISTED PAIR



55

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

PAR TRENZADO SSTP

SHIELDED AND SCREENED TWISTED PAIR

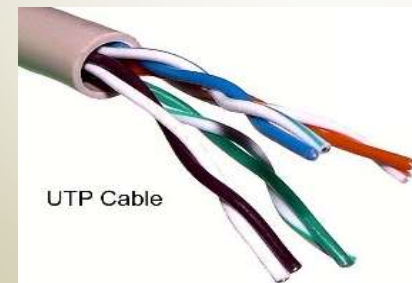


54

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

PAR TRENZADO UTP

UNSHIELDED TWISTED PAIR



56

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

PAR TRENZADO

VENTAJAS

- Bajo costo de materiales
- Bajo costo de mano de obra
- Facilidad para el rendimiento y solución de problemas.

DESVENTAJAS

- Ancho de banda limitado
- Baja inmunidad al ruido
- Baja inmunidad al efecto crosstalk
- Distancia limitada @100.

57

FIBRA ÓPTICA

- Es mucho más liviana, más costosa y frágil, las herramientas para manejarla, instalarla y certificarla son costosas.
- Ofrece confidencialidad ya que no se puede pinchar fácilmente como otros medios de transmisión lo que la hace más segura.
- Es más utilizada para enlaces de *backbone* que para redes de acceso.

59

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

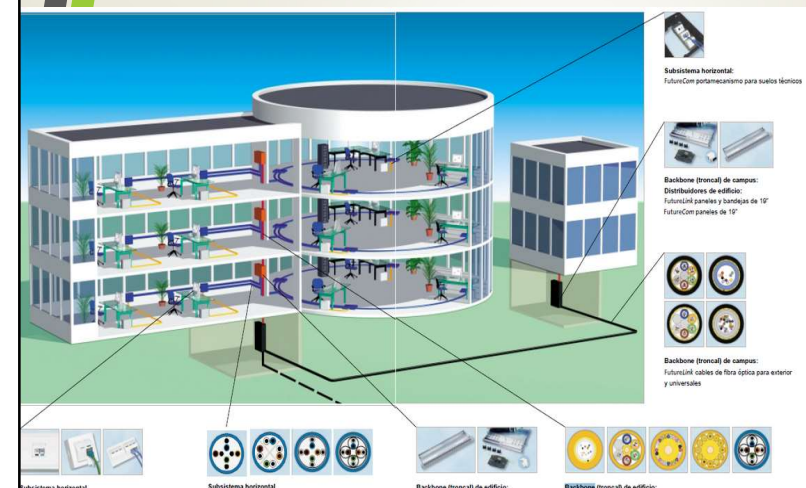
FIBRA ÓPTICA

- Transporta pulsos de luz emitidos por un láser o por un LED.
 - Su atenuación es muy pequeña.
- Puede alcanzar distancias en el orden de varios kilómetros
- Es inmune al ruido e interferencia ya que maneja fotones.
 - Ocupa menor espacio físico.

58

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

FIBRA ÓPTICA



FIBRA ÓPTICA

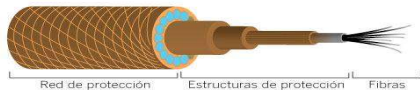
Sistema de conexión submarina DE FIBRA ÓPTICA

RUTA DE ANTIGUO CABLE compartido por todos los países de la costa del Pacífico (cable Panamericano y cable SAM 1).

RUTA DE NUEVO CABLE tiene dos pares de cables, uno que da servicio de fibra óptica a Ecuador directamente desde EE.UU. y el otro, al resto de países.

AUMENTARÁ A 20 terabytes la capacidad de conectividad de la banda ancha.

1 mega por segundo (200 veces más rápido que la actual capacidad).



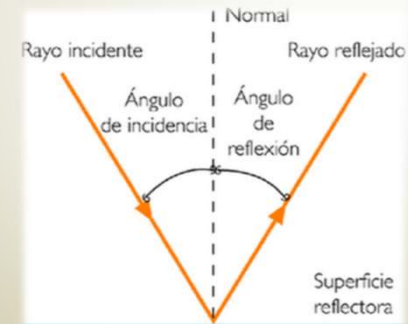
6.000 kilómetros de extensión tiene el cable submarino (desde Florida hasta Manta).

Fuente: Telcelnet

EL UNIVERSO

61

REFLEXIÓN

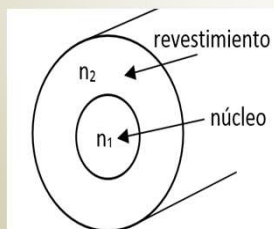


Ing. Gabriela Cevallos

63

FIBRA ÓPTICA

Partes de una fibra óptica:

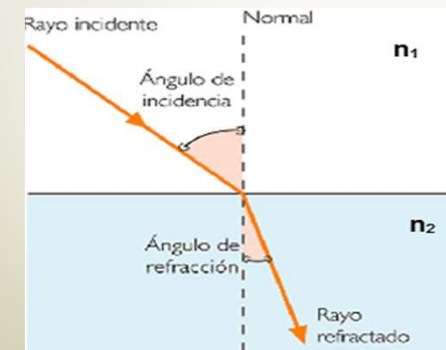


n_1 : índice de refracción del núcleo
 n_2 : índice de refracción del manto

62

Ing. Gabriela Cevallos MSc.

REFRACCIÓN



Ing. Gabriela Cevallos

64

FIBRA ÓPTICA

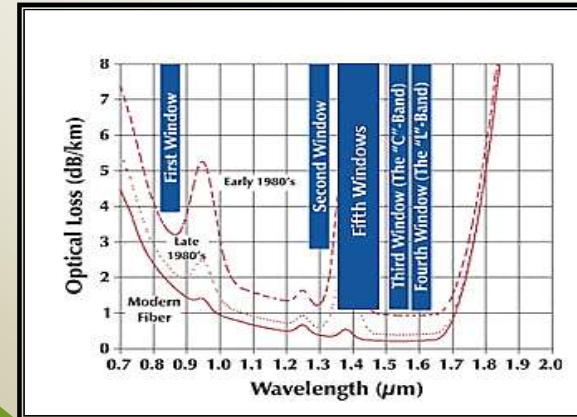
- Se tiene así las “*Ventanas de Transmisión*”, las mismas que más que por la frecuencia en la que se ubican, se las identifica por su longitud de onda que se obtiene de la siguiente relación:

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

Ing. Gabriela Cevallos

65

FIBRA ÓPTICA



67

FIBRA ÓPTICA

Denominación	Longitud de Onda
Primera Ventana	850 nm.
Segunda Ventana	1310 nm.
Tercera Ventana	1550 nm.
Cuarta Ventana	1625 nm.
Quinta Ventana	1470 nm.

La Quinta Ventana se la puede utilizar únicamente con fibras ópticas del tipo ZWP (Zero Water Peak) que se encuentran definidas en la recomendación ITU -G652.C.

Ing. Gabriela Cevallos

66

MODOS DE PROPAGACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA

• FIBRA ÓPTICA MONOMODO

El diámetro del núcleo de 5 a 10 μm, es un solo rayo de luz que se propaga en línea recta, más costosa. Transmisiones a largas distancias. Fuente de luz Láser.

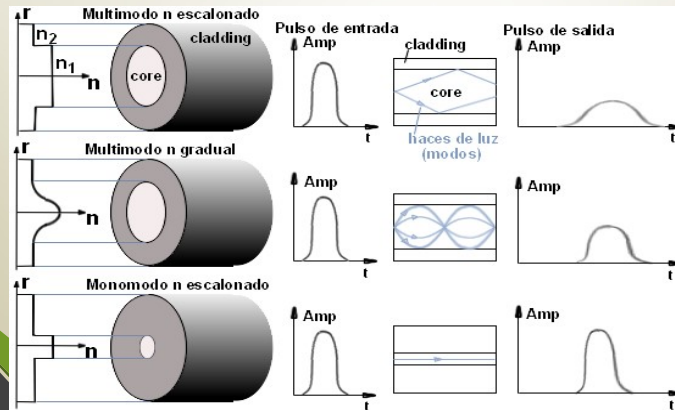
• FIBRA ÓPTICA MULTIMODO

Múltiples rayos son transmitidos en la FO, diámetro del núcleo de 50 a 100 μm, transmisiones a cortas distancias. Fuente de Luz Láser y LED.

Ing. Gabriela Cevallos

68

MODOS DE PROPAGACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA



69

CABLES DE FIBRA ÓPTICA

Cables de tendido aéreo

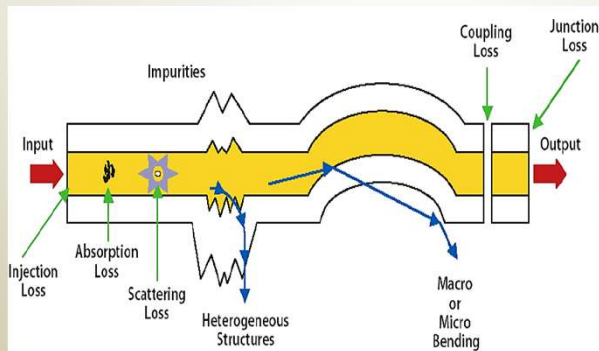
- Cable Figura 8
- Cable ADSS (All Dielectric Self Supporting)
- Cable OPGW (Optical Ground Wire)



Ing. Gabriela Cevallos

71

PÉRDIDAS EN LA FIBRA ÓPTICA

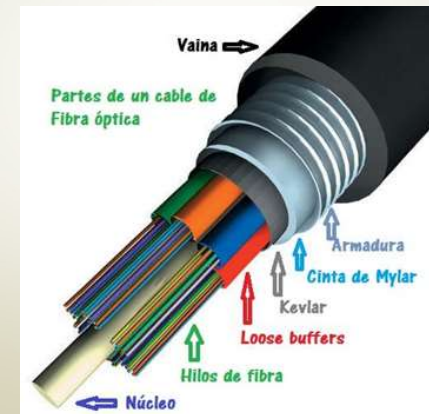


Ing. Gabriela Cevallos

70

CABLES DE FIBRA ÓPTICA

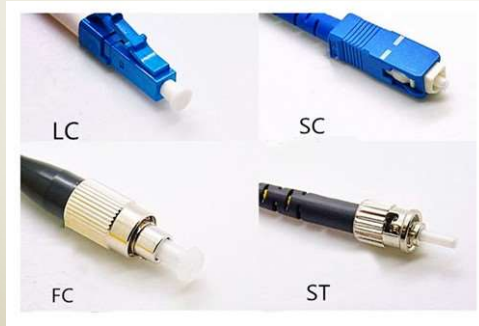
Cables de tendido subterráneo



Ing. Gabriela Cevallos

72

CONECTORES DE FO



73

DESVENTAJAS DE LA FO

- Costos altos, tanto del cable, mano de obra, equipos de certificación, fusión e instalación.
- Fragilidad de la fibra.
- Dificultad de reparar fibras rotas.

Ing. Gabriela Cevallos

75

VENTAJAS DE LA FO

- Su atenuación es escasa.
- Mayor capacidad de transmisión.
- Inmune a interferencias electromagnéticas.
- Reducción de peso y tamaño del cable.
- Ofrece confidencialidad.
- Mayores distancias.

Ing. Gabriela Cevallos

74