

Medios

Mg. Gabriel H. Tolosa

tolosoft@unlu.edu.ar

**“Los hilos del telégrafo también son caminos:
son los caminos de la palabra”**

Dalmacio Vélez Sarsfield

Medios

“El medio **soporta la propagación** de señales (ondas)”

■ **Guiados (Wired)**: Las señales se ven limitadas por el medio y no se salen de éste (excepto por algunas pequeñas pérdidas).

- Cable coaxial
- Cables de cobre (pares)
- Fibra óptica

■ **No Guiados (Wireless)**: Las señales se irradian libremente por el medio (eter), de manera direccional o no.

- Radio
- Microondas
- Satélites

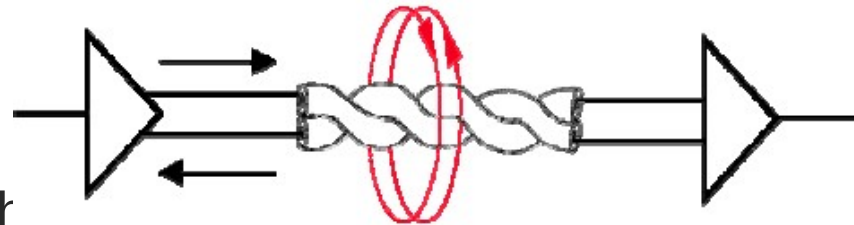
Medios

■ Pares (simples) de Cobre

- Enlaces cortos (< 50 mts)
- Ancho de banda bajo (1 MHz)
- Velocidades bajas (<19.2 kbps)
- Susceptible a interferencias y ruido

■ Pares Trenzados de Cobre

- Par de cobre trenzado en forma r (incrementa la inmunidad frente a interferencias)
- Se consiguen transportar datos a velocidades de hasta **1 Gbps**
- Varios pares trenzados entre si para cableados de LAN (UTP/STP)



Medios: UTP y STP

■ UTP (Unshielded Twisted Pair)

Medio típico para cableado de LANs en la actualidad

- Cat. 1 Voz solamente (cable telefónico)
- Cat. 2 Datos hasta 4 Mbps (LocalTalk [Apple])
- Cat. 3 Datos hasta 10 Mbps (Ethernet)
- Cat. 4 Datos hasta 20 Mbps (16 Mbps Token Ring)
- Cat. 5 Datos hasta 100 Mbps (Fast Ethernet)
- Cat. 6 Datos hasta 1Gbps (Giga Ethernet)

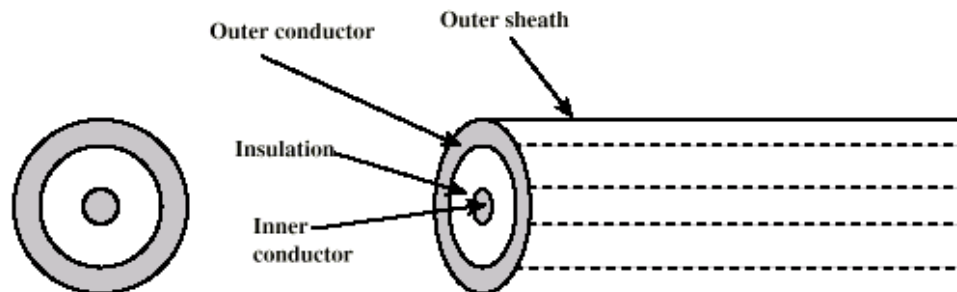
■ STP (Shielded Twisted Pair)

- El cable STP posee un blindaje de metal que permite reducir las interferencias
- Más caro que el UTP

Medios

Cable Coaxil

- Consiste en un **conductor rígido** rodeado de una malla metálica (trenzada) que lo protege de interferencias.
- Se utiliza para transmisión de señales analógicas (TV) y digitales (Ethernet)
- Permite transmitir hasta 10000 comunicaciones de voz en simultáneo.
- Se utilizó para enlaces de LAN (grueso y fino)
- Se está reemplazando rápidamente por fibra óptica

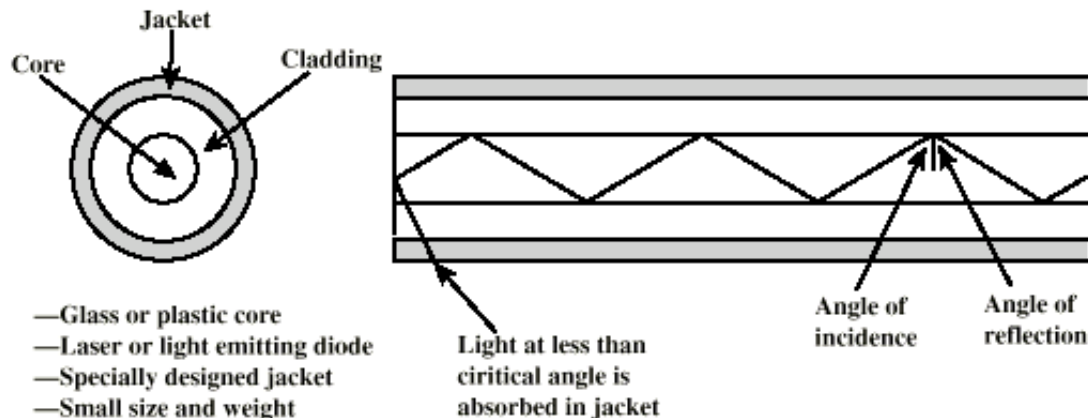


- Outer conductor is braided shield
- Inner conductor is solid metal
- Separated by insulating material
- Covered by padding

Medios

Fibra Óptica

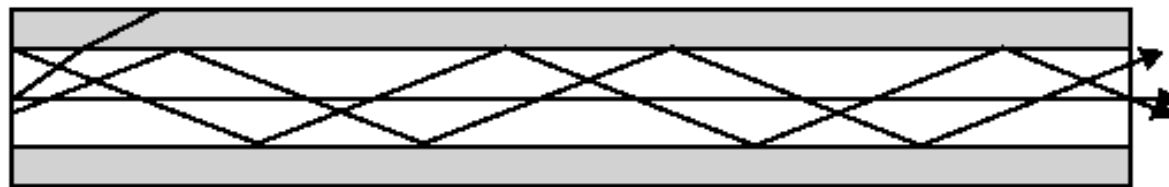
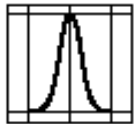
- Es un conductor de un haz de luz (10^{14} a 10^{15} Hz) de gran capacidad y de poco tamaño y peso
- Atenuación baja (distancias mayores)
- Aislación electromagnética total
- Emisión por LED (Light Emitting Diode)
- IDL (Injection Laser Diode (ILD))
- Soporta multiplexación WDM
- Es la tendencia actual en medios guiados (inclusive hasta abonado, en algunos casos)



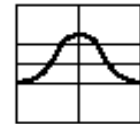
Medios

Fibra Óptica: Modos

Input pulse

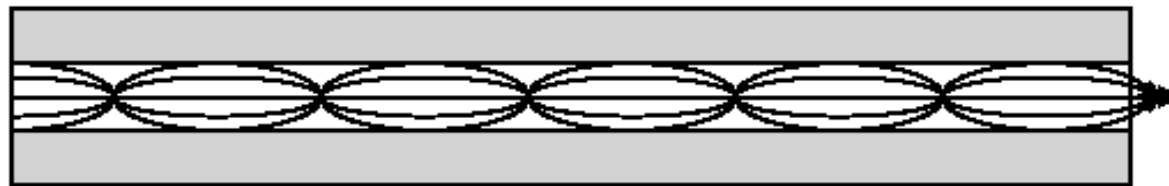
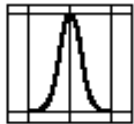


Output pulse

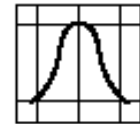


(a) Step-index multimode

Input pulse

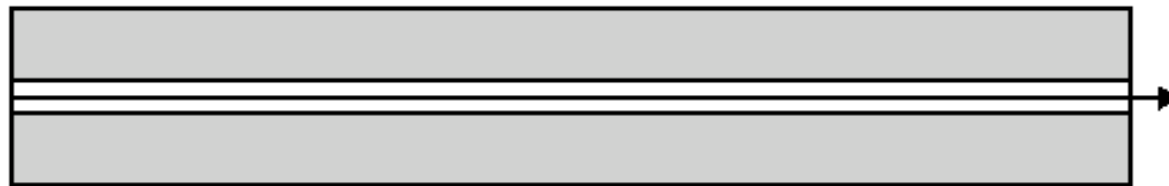


Output pulse



(b) Graded-index multimode

Input pulse



Output pulse



(c) Single mode

Medios

■ Transmisión Inalámbrica

○ Ondas de Radio

- Rango 30 MHz a 1 GHz
- Omnidireccionales

○ Microondas

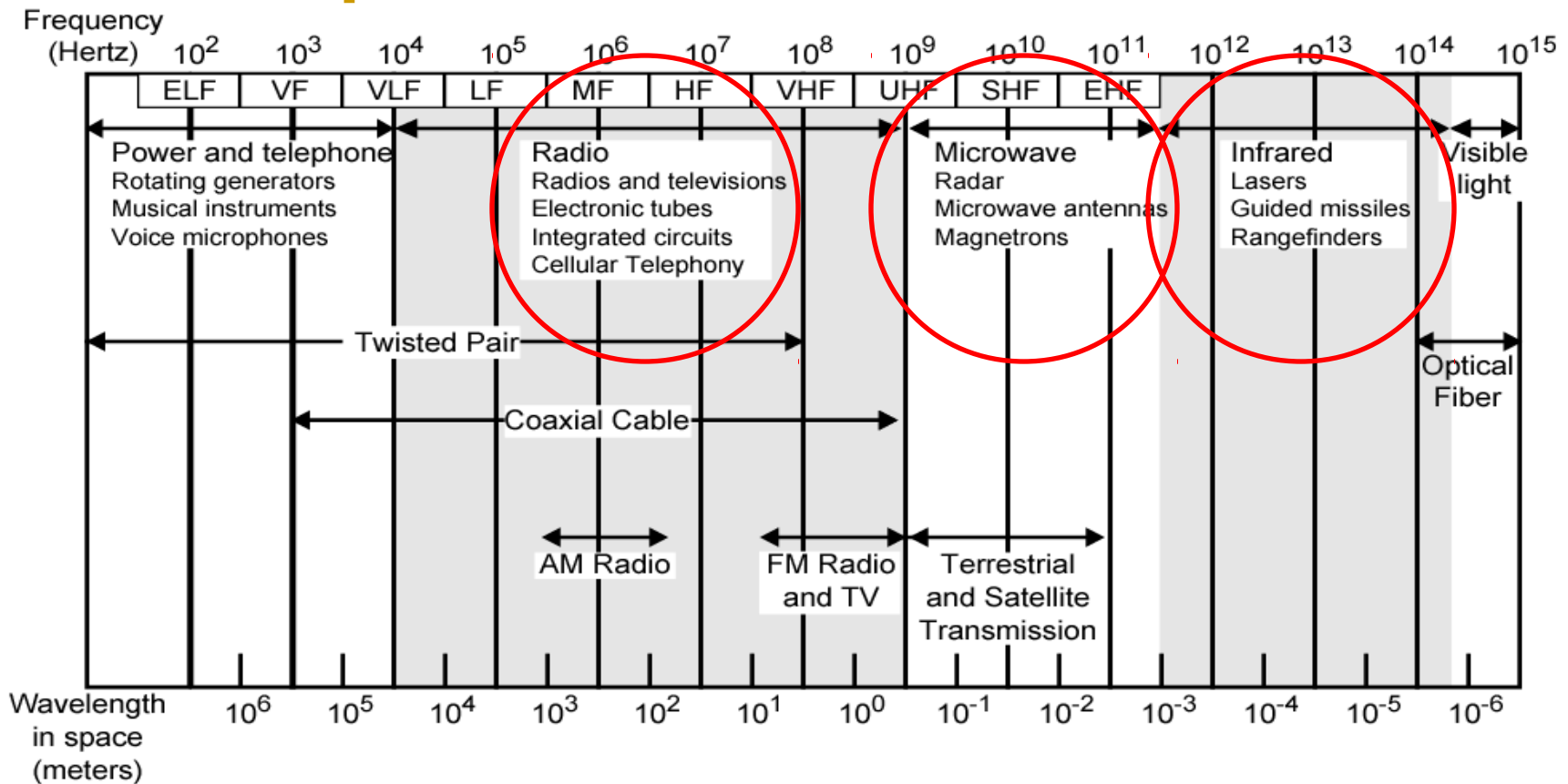
- Rango 1 GHz a 40 GHz
- Altamente direccional
- Terrestres o por Satélite

○ Infrarrojo

- Rango 3×10^{11} y 2×10^{14} Hz
- Comunicaciones locales

Medios

El espectro de frecuencias



ELF = Extremely low frequency

VF = Voice frequency

VLF = Very low frequency

LF = Low frequency

MF = Medium frequency

HF = High frequency

VHF = Very high frequency

UHF = Ultrahigh frequency

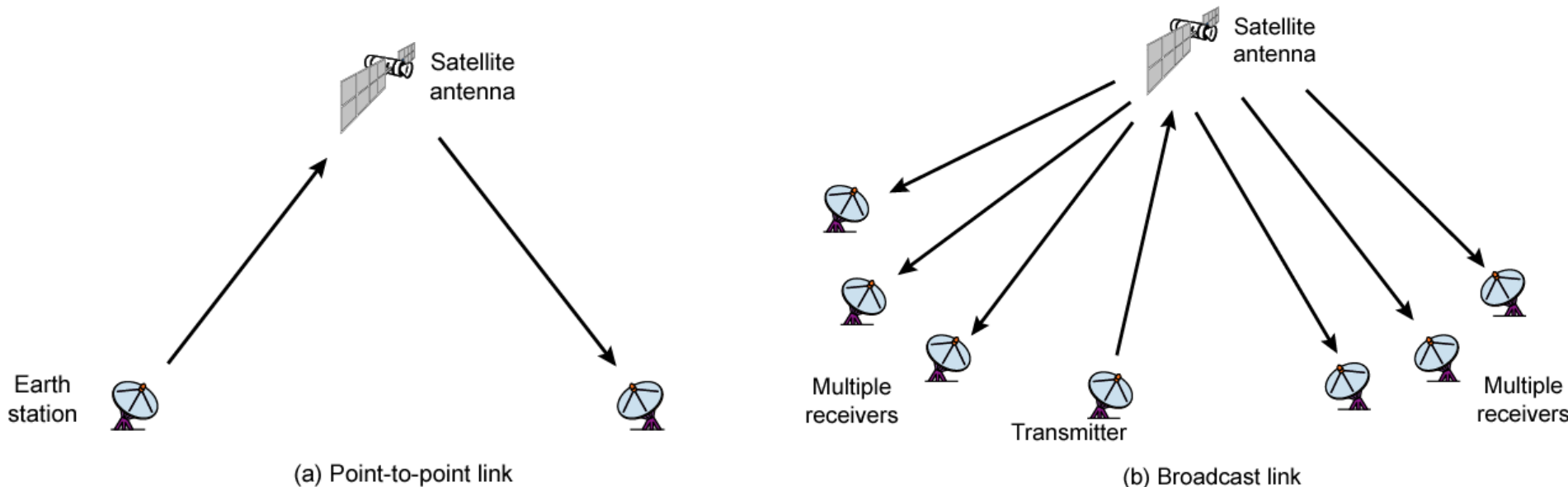
SHF = Superhigh frequency

EHF = Extremely high frequency

Medios

Microondas por satélite

- El satélite es una estación repetidora
- Recibe en una frecuencia, amplifica y reenvía en otra frecuencia
- Requieren órbitas geoestacionarias (35.784 Km de altura).
- Órbita baja: Ver Proyecto Iridium
- Usos: Televisión, Telefonía de larga distancia, Redes privadas



Medios

■ Microondas por satélite

○ Ventajas

- Altas velocidades de transferencia (Mbps)
- Facilidad de acceso a puntos geográficos “difíciles”
- Ideal para servicios de acceso múltiple (TV)
- Permite “evitar” las redes de telefonía pública para comunicaciones de larga distancia

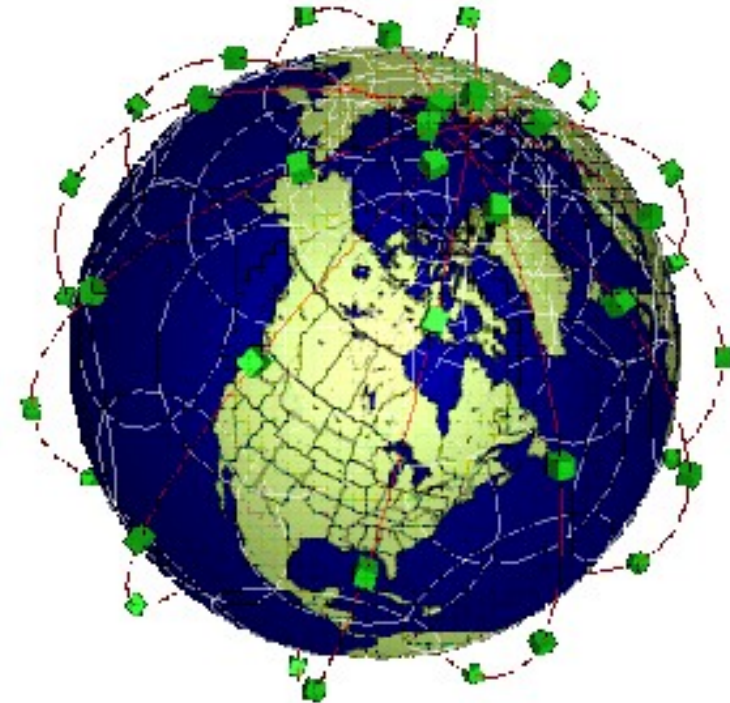
○ Desventajas

- Sensibilidad a fenómenos atmosféricos
- Tienen un costo fijo de retardo debido a la distancia
- Requieren transmitir mucha potencia

Medios

■ Proyecto Iridium

- Provee comunicaciones globales de voz y datos
- Cubre todo el planeta (incluyendo océanos y regiones polares)
- Consiste en 66 satélites de órbita baja (Iridium constellation) interconectados
- Funcionan como una red en malla
- Brindan servicio a compañías aéreas, marinas y al DoD
- <http://www.iridium.com>
- <http://www.ee.surrey.ac.uk/Personal/L.Wood/constellations/iridium.html>



Medios

■ Ondas de radio

- Omnidireccionales
- Sufren de interferencias multicaminos (x reflexiones)

■ Infrarrojos

- Transmisores que modulan luz infrarroja
- Tx y Rx deben estar alineados
- Puede haber reflexión en una superficie
 - ¿Quien no cambió alguna vez el canal en la TV apuntando al techo con el control remoto?