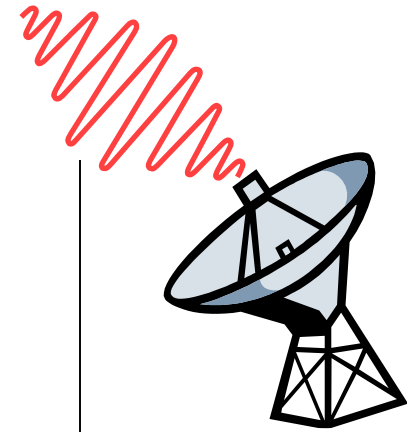
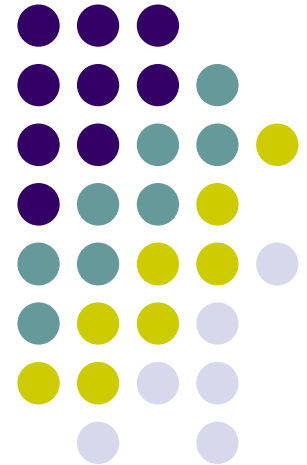


PRINCIPIOS BASICOS EN TELECOMUNICACIONES



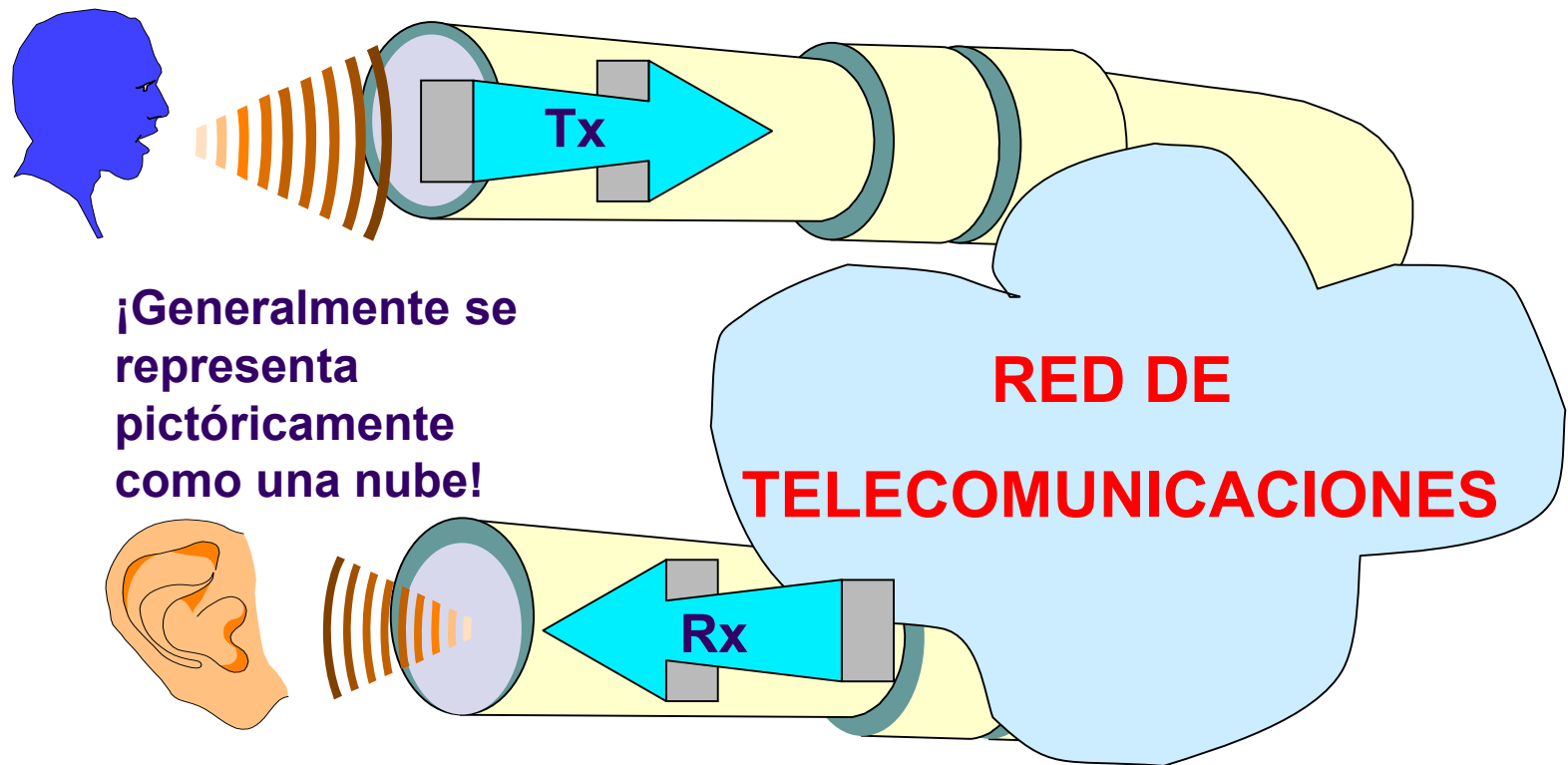
TECNOLOGÍAS DE TRANSMISIÓN CONVERGENTES – Parte I



Red de telecomunicaciones



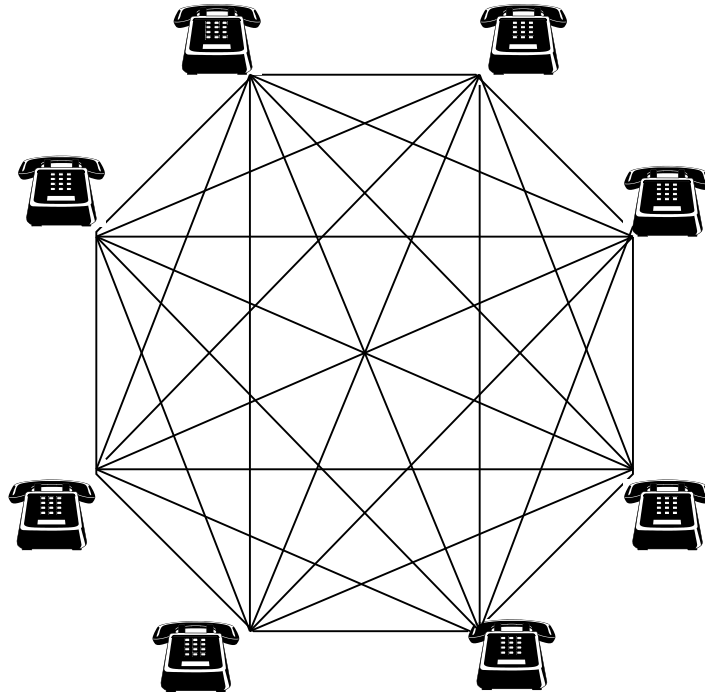
Conjunto de diversos elementos complejos físicos, eléctricos y electrónicos interconectados de alguna manera entre sí y dispuestos de tal forma, que puedan soportar diferentes servicios de telecomunicaciones.



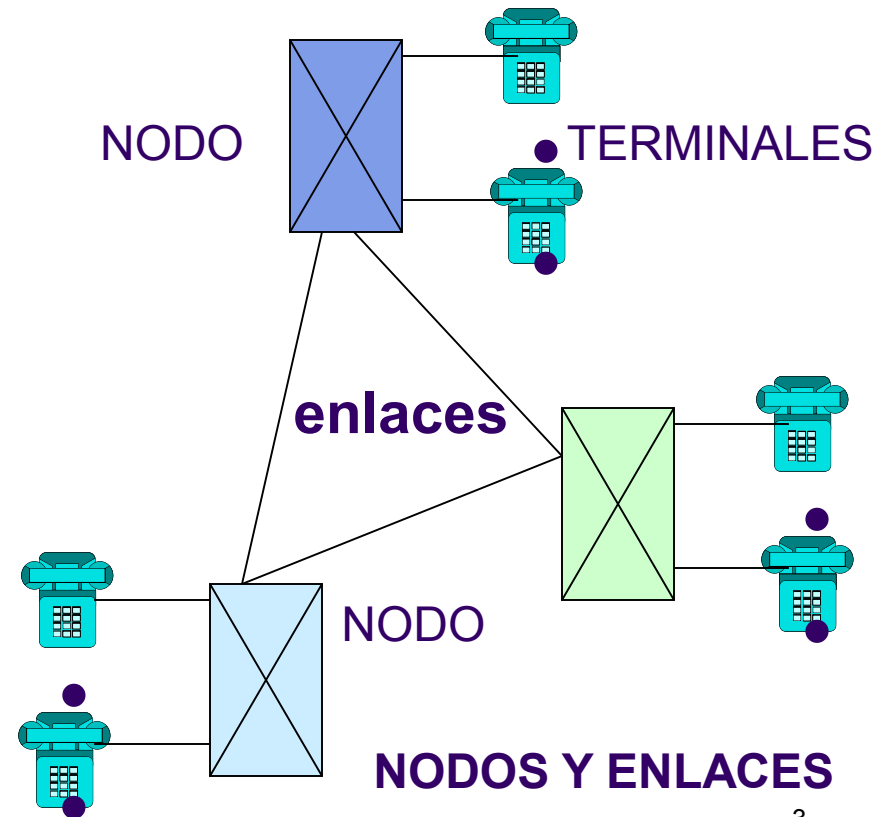
ORGANIZACIÓN DE UNA RED DE TELECOMUNICACIONES



- Conformada por **enlaces y nodos**.
 - ♣ Los **enlaces** son los sistemas y medios de transmisión
 - ♣ Los **nodos** son representados generalmente por las centrales de conmutación y equipos similares.



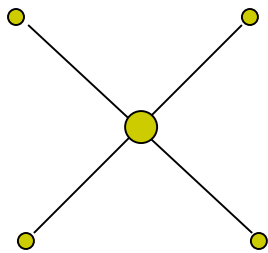
**TODOS LOS ABONADOS
CONECTADOS ENTRE SI**



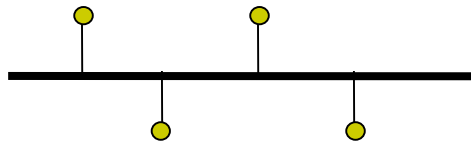
TOPOLOGIA DE UNA RED DE TELECOMUNICACIONES



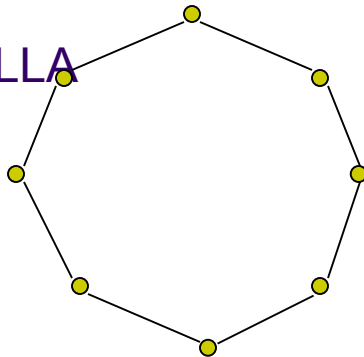
- Es el término que se usa para describir la forma en que se organiza la interconexión para la comunicación entre dos o más usuarios.
- Se refiere a la conexión física entre los usuarios.
- Es bastante similar a un mapa de la red.



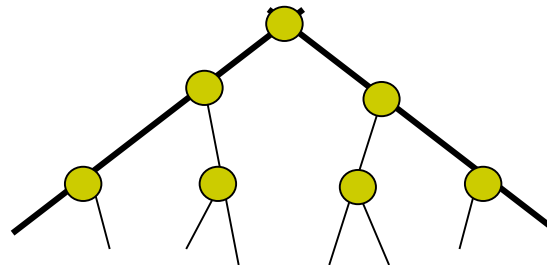
ESTRELLA



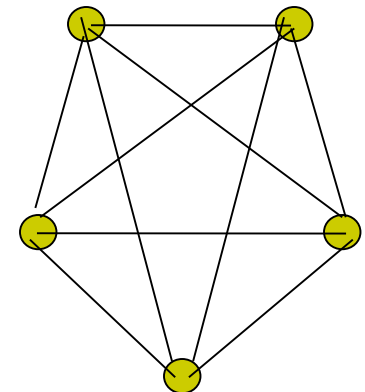
BUS



ANILLO



ARBOL

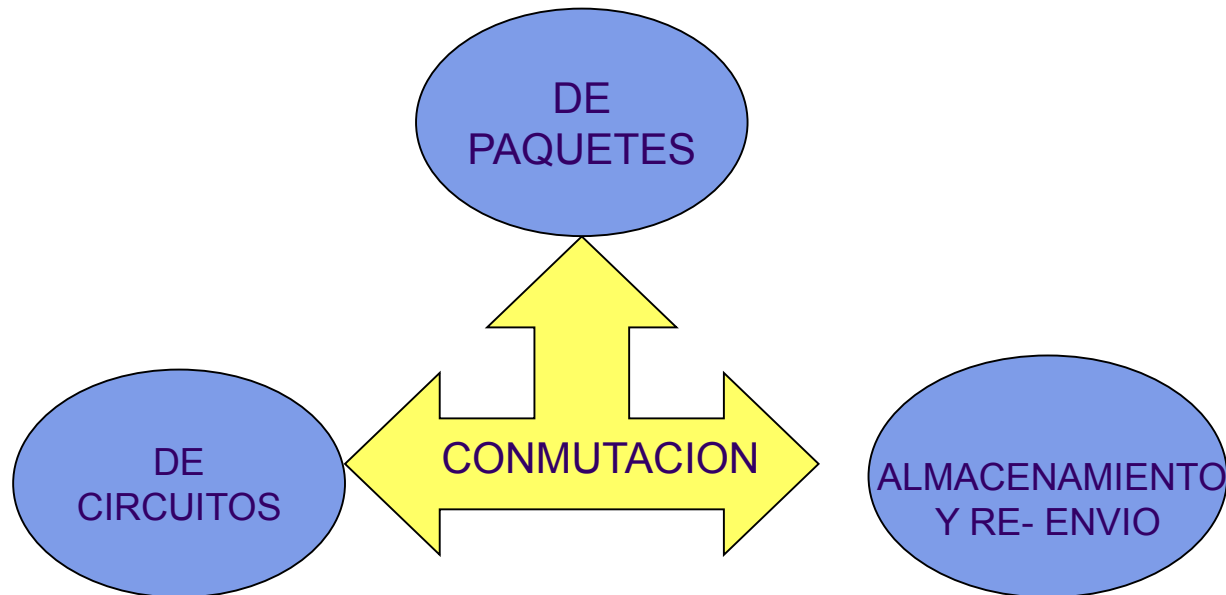


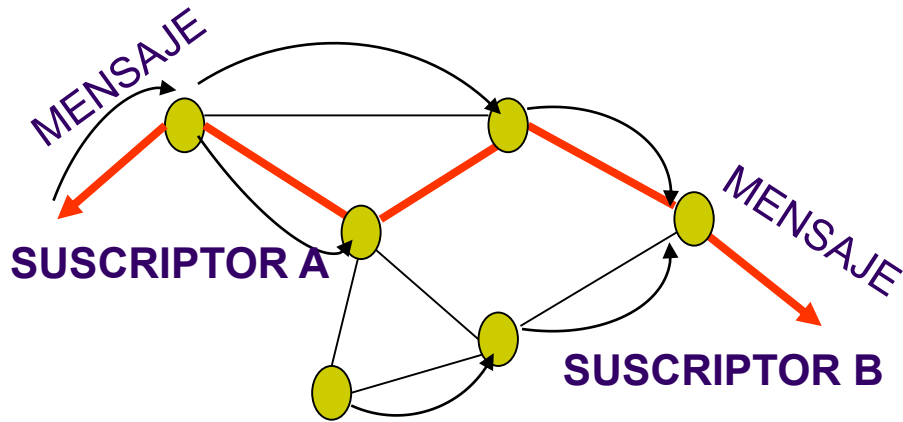
MALLA



Conmutación

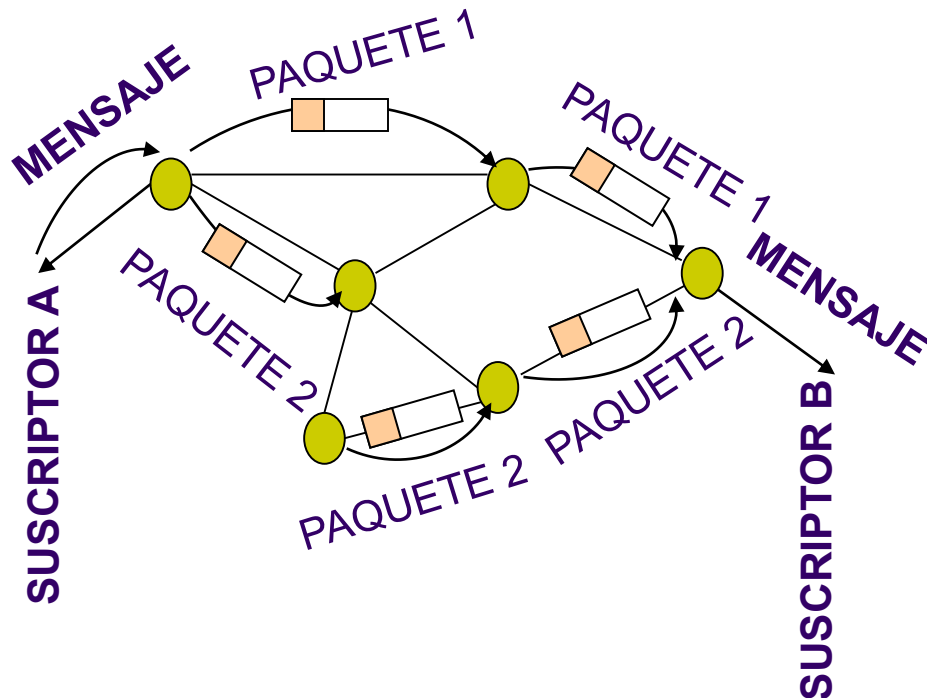
Capacidad y atributo de la red para efectuar la selección de entradas, salidas, canales, circuitos, enlaces y/o rutas e interconectarlas entre si para que los diferentes mensajes de comunicación y/o información de usuarios sean intercambiados entre las distintas estaciones, terminales y elementos de la red de telecomunicaciones.





Conmutación de circuitos

Procedimiento que facilita el establecimiento de **trayectorias dedicadas** para el paso de mensajes de una vía o conversacionales (duplex), tales como voz, vídeo y telex entre 2 o más terminales o estaciones.



Conmutación de paquetes

Técnica de Tx de datos donde la información es **segmentada en cápsulas** llamadas paquetes, cada una con su propio apéndice de información de control para enrutamiento, secuencia y verificación de errores, y donde se permite que un canal de comunicaciones sea compartido por muchos usuarios, cada uno utilizando el circuito solamente durante el tiempo requerido para transmitir un paquete.



Redes de Conmutación de circuitos

MULTIPLEX

- FDM: PSTN analógica
- TDM : PSTN digital PDH, SDH, SONET
- WDM: Carriers terrestres y submarinos DWDM

ACCESO MULTIPLE

- FDMA: Radio Troncalizado APCO
- SC-FDMA: LTE
- OFDMA: OFDM con múltiples usuarios
- TDMA: Radio Troncalizado TETRA y sistemas celulares GSM, GPRS, WiMax
- CDMA , WCDMA: CDMA2000, UMTS



Redes de Conmutación de Paquetes

MULTIPLEX

- X.25
- FRAME RELAY
- ATM
- MPLS

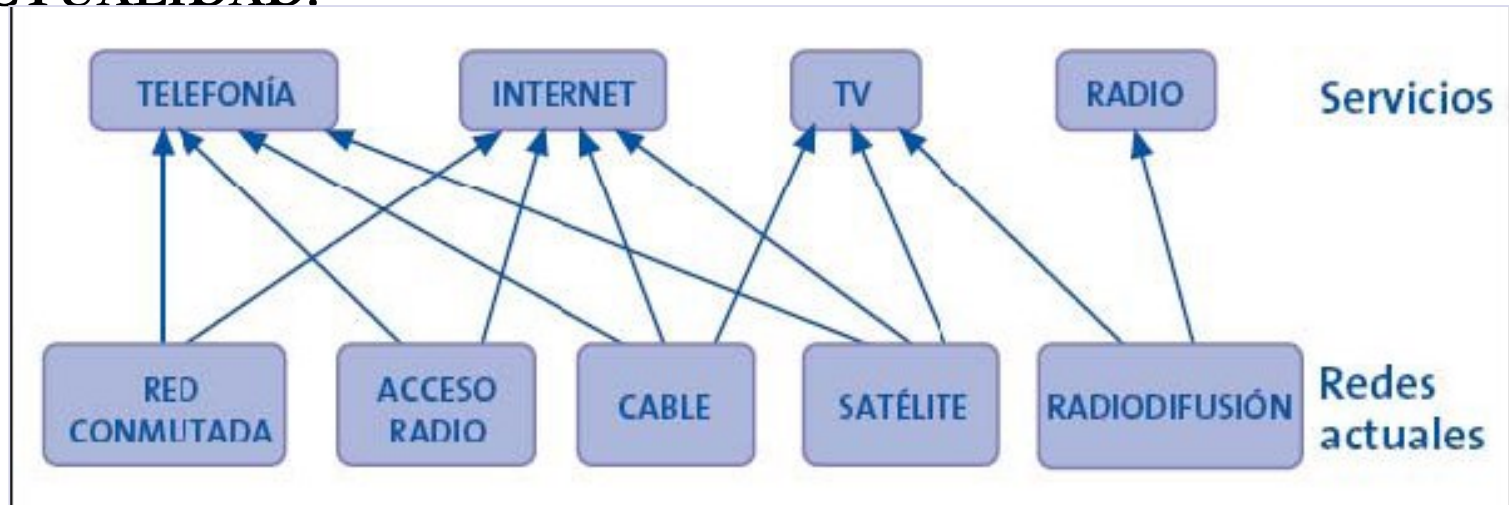
ACCESO MULTIPLE

- ALOHA, CSMA/CD, CSMA/CA
- HSCSD, HSPA, HSDPA, HSUPA (utilizados en redes móviles)
- ETHERNET: IEEE 802.11x - WiFi
- GIGABIT ETHERNET: 802.3ab y 802.3z



NGN – Next Generation Network

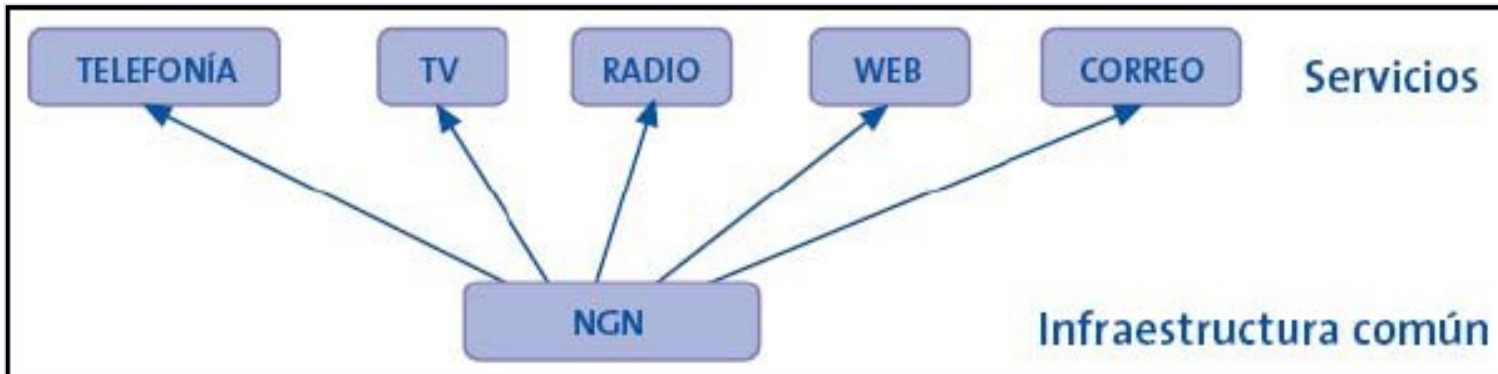
- **DEFINICIÓN:** Modelo de arquitectura de redes de referencia que permite desarrollar toda la gama de servicios IP multimedia de nueva generación
- **FUNCIÓN:** Genera una evolución para pasar de unos sistemas de telecomunicación a otros
- **ACTUALIDAD:**



NGN – Next Generation Network



- FUTURO (NGN):



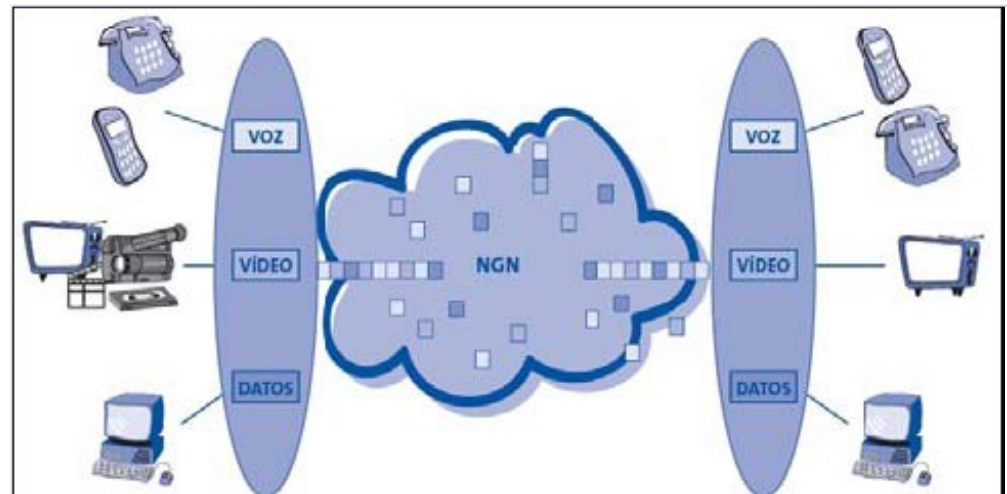
VENTAJAS:

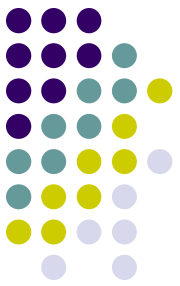
Gestión y tarificación común para todos los servicios.

Más económico para el usuario y para el operador.

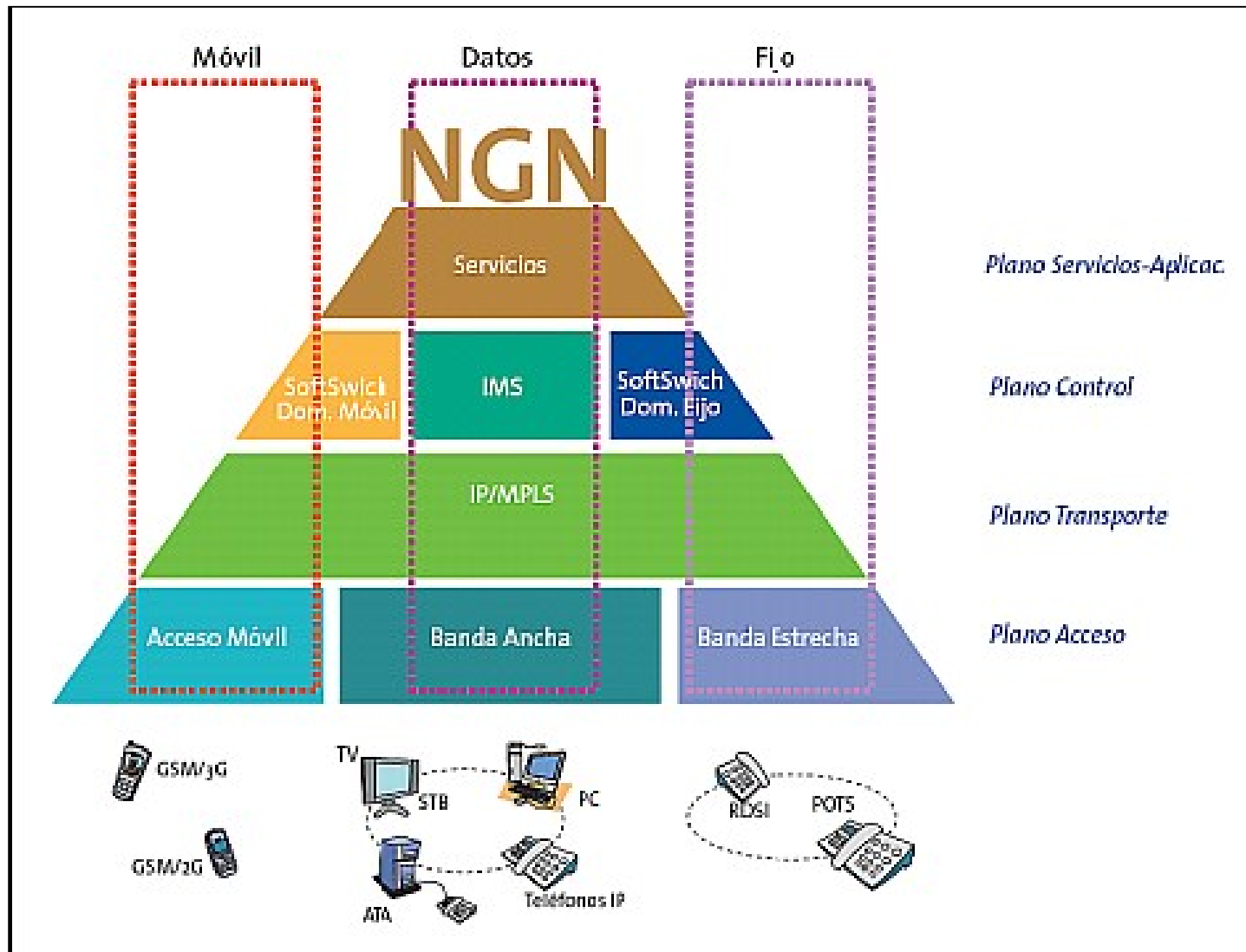
DESVENTAJA:

Favorece una arquitectura monopolista.

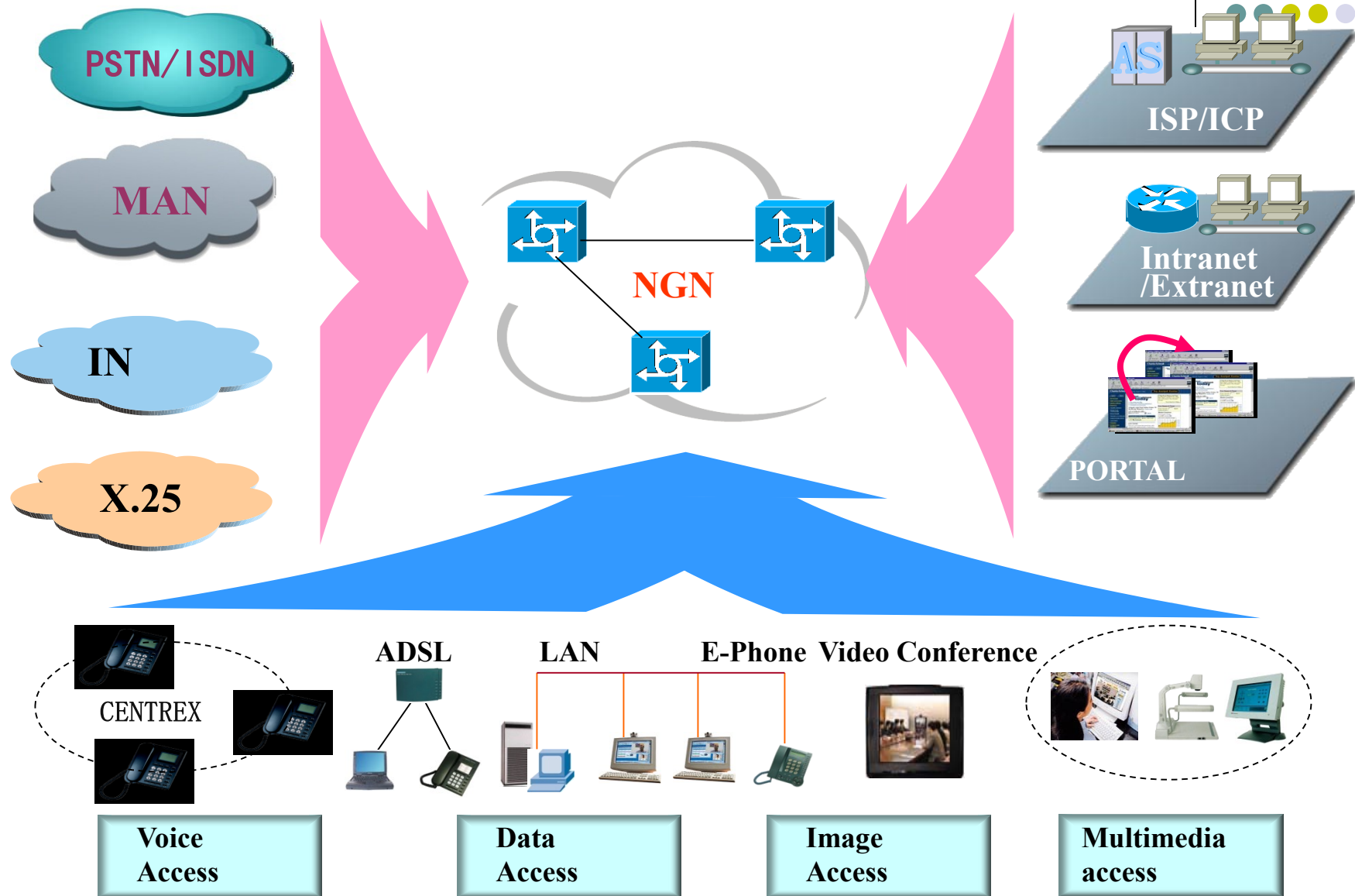




NGN – Next Generation Network



NGN – Next Generation Network



NGN – Next Generation Network



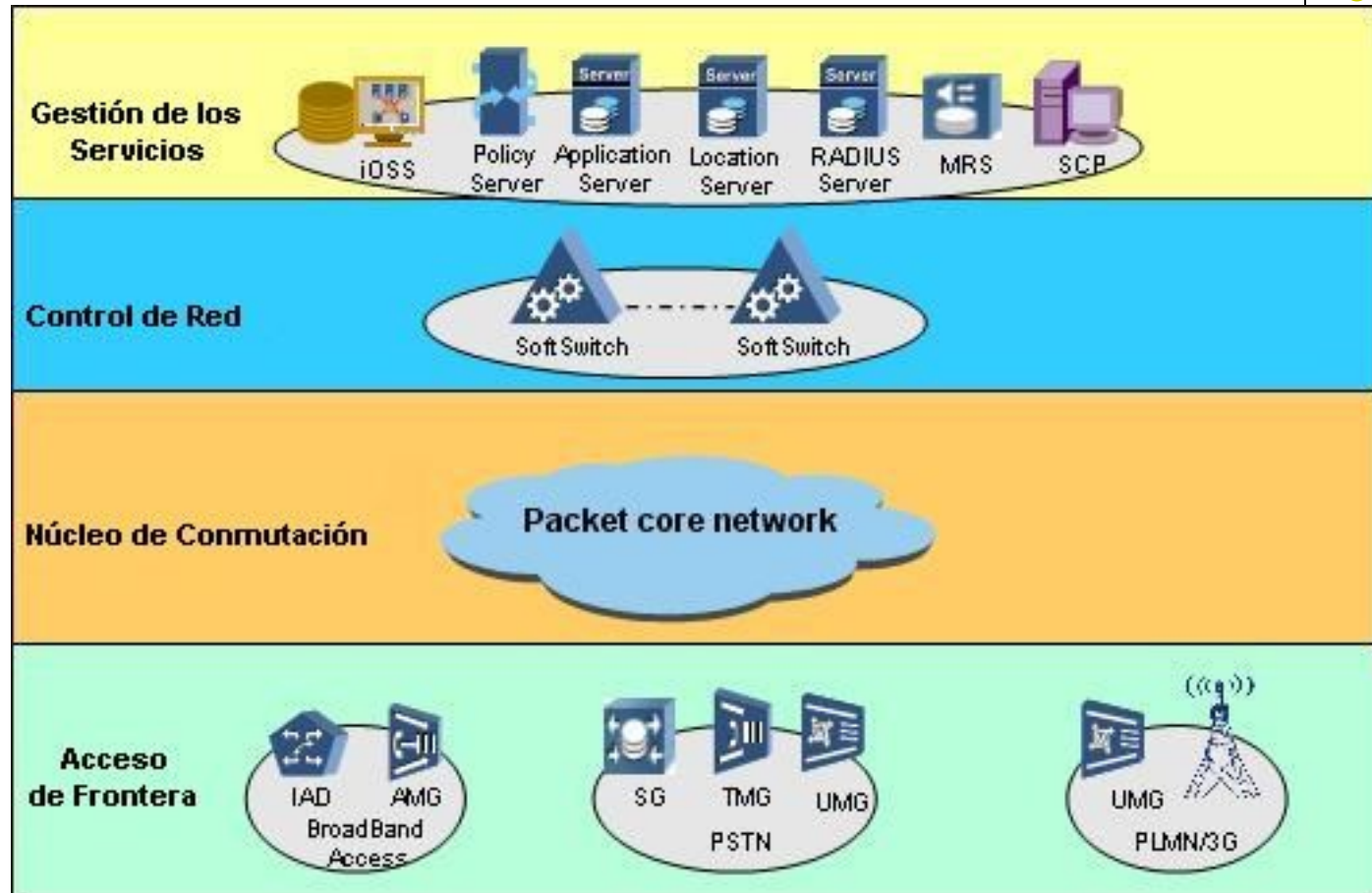
NGN es una red de conmutación de paquetes basada en el protocolo IP.

Se separan las funciones de conmutación y control de la llamada, en dos partes bien diferenciadas.

Arquitectura en Niveles:

- 1. Servicio y Aplicación
- 2. Control
- 3. Transporte (núcleo de conmutación IP con IP/ATM/SDH/WDM o IP/WDM)
- 4. Acceso (Gateways de media para la interconexión con los abonados y con las redes tradicionales como la PSTN)

Modelo de capas en NGN

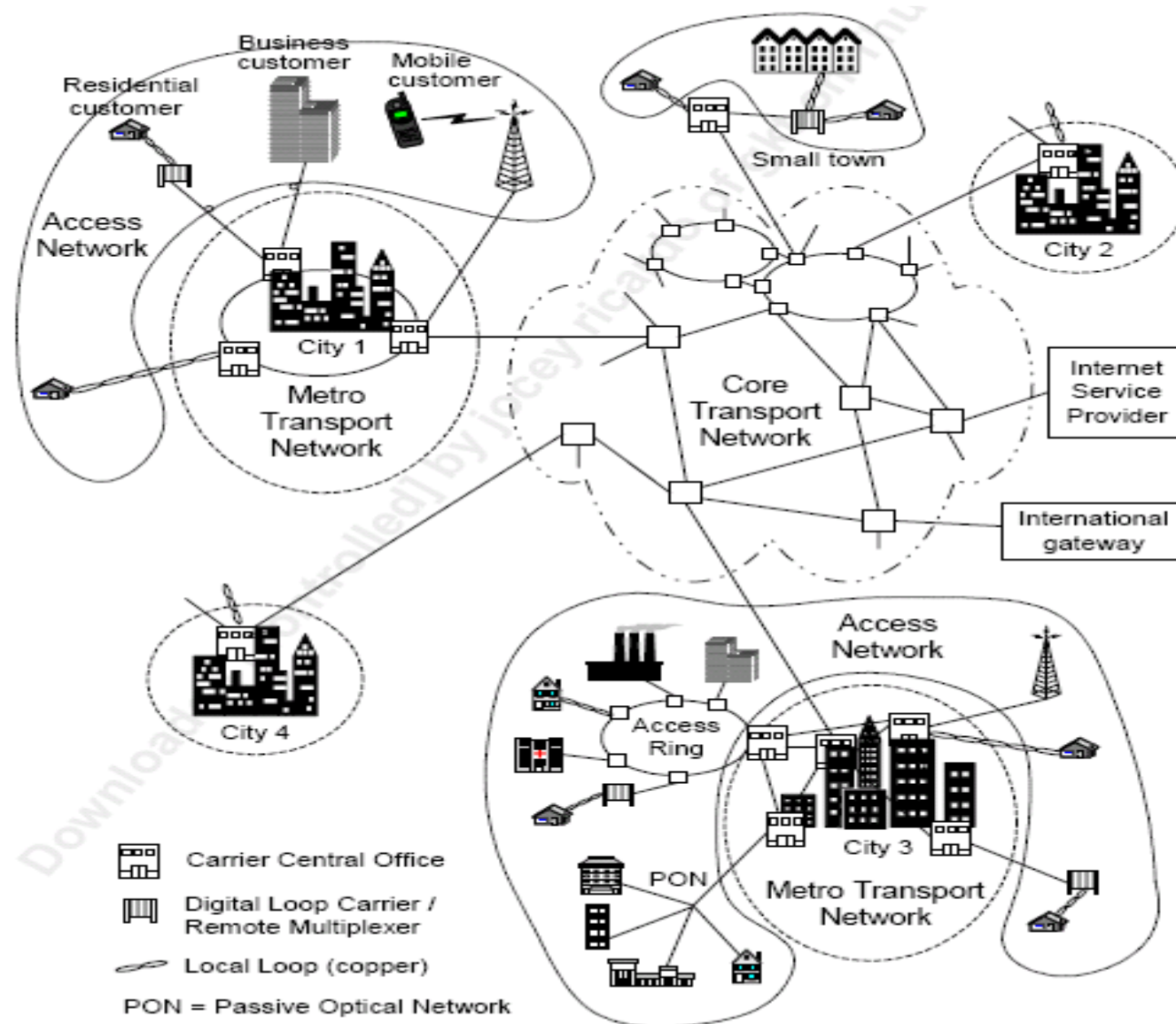
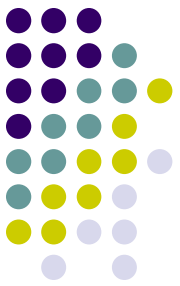




IMS (IP Multimedia Subsystem)

- **DEFINICIÓN:** es un subsistema de control, acceso y ejecución de servicios que se puede utilizar para todas las aplicaciones en el modelo de arquitectura de nueva generación.
- **UBICACIÓN:** se encuentra en la capa de control de las redes de nueva generación.
- **FUNCIÓN:** controlar la comunicación con los terminales de los clientes para establecer ciertas conexiones, que les ayuden a adquirir los servicios (voz, datos, video, etc.) que estos requieran. **Ayuda a ofrecer servicios multimedia sobre infraestructura IP.**
- **DEFINE:**
 - la infraestructura y las capacidades del servicio que emplearán los operadores para establecer su oferta de servicios.
 - el procedimiento de identificación de usuarios, servicios y nodos mediante Uri (Universal Resource Identifier).

Clasificación de las redes por su área geográfica: A modo de aclaración



TECNOLOGIAS DE REDES DE ACCESO



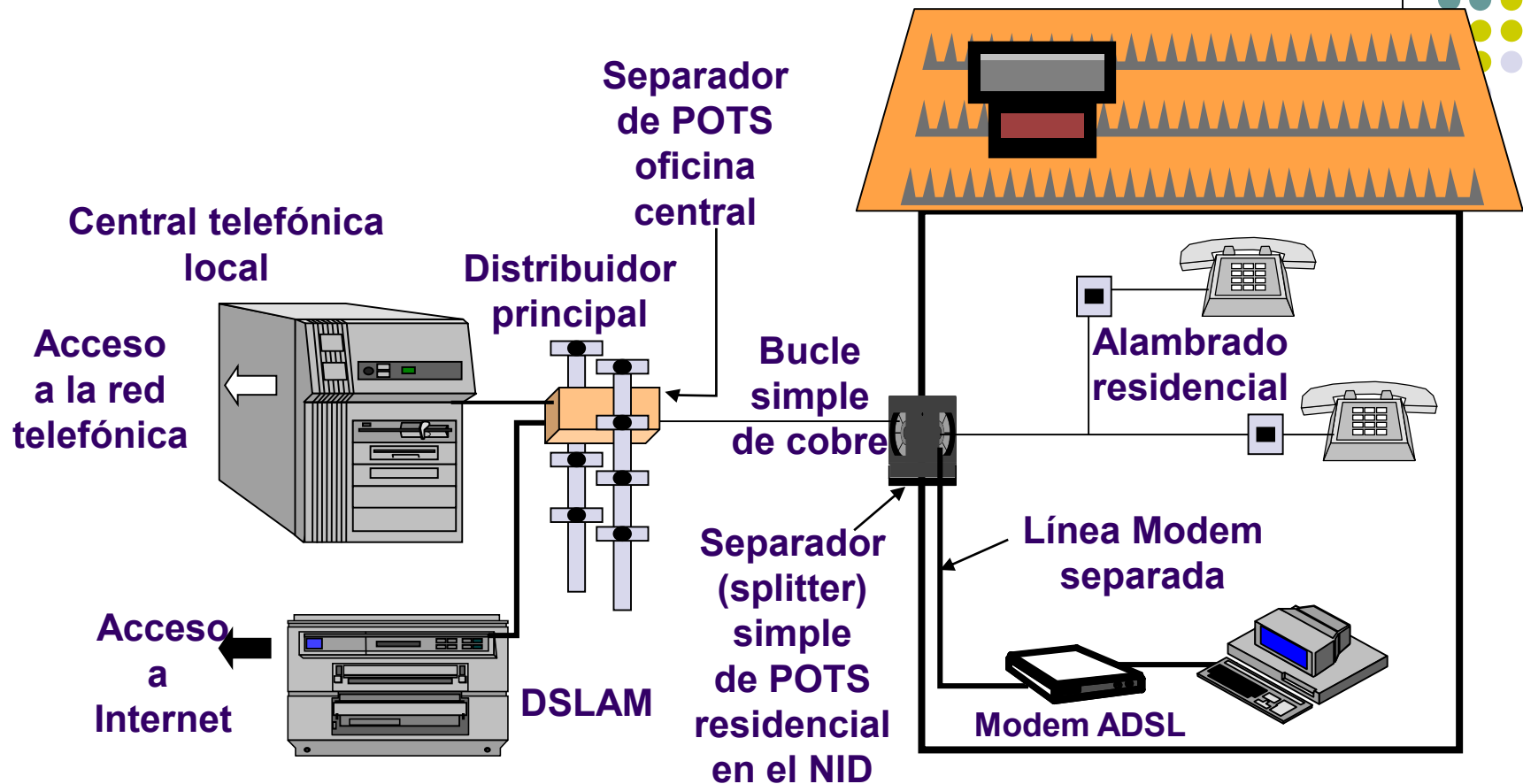
SOLUCIONES xDSL



- Las soluciones DSL (Digital Subscriber Line), más que una tecnología, son un concepto que permiten acceso en banda ancha desde hogares, pequeñas, medianas o grandes oficinas a proveedor de servicios de red, ISP y otros vía el par trenzado de cobre telefónico.
- Los equipos utilizados son especies de MODEMs digitales para líneas físicas.
- Los MODEMs se utilizan por pares (uno en cada extremo).
- **SOLUCIONES:**
- **ADSL:** Asymmetrical Digital Subscriber Line: Línea Digital Asimétrica de Usuario
- **HDSL:** High Bit Rate Digital Subscriber Line: Línea Digital de Usuario de Alta Velocidad _
- **IDSL - ISDN DSL:** Integrated Digital Subscriber Line: RDSI
- **RADSL:** Rate Adaptive ADSL: Línea de Usuario Digital de Velocidad Adaptable
- **SDSL:** Symmetrical (Single Pair) Digital Subscriber Line: Línea Digital Simétrica
- **VDSL:** Very High Bit Rate DSL: DSL de Velocida muy Alta
- **CDSL:** Customer DSL. Más modesta en velocidad y distancia que ADSL/RADSL

| | ADSL | HDSL | IDSL | SDSL | VDSL |
|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------|----------|-------------------------|
| No.de pares | 1 par | 2 pares | 1 par | 1 par | 1 par |
| Velocidad de transmisión | 9 Mbps (variable) | 1,544 Mbps 2,048 Mbps | 160 Kbps | 784 Kbps | 52.8 Mbps (variable) |

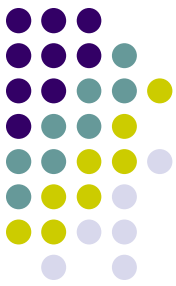
Instalación Típica con Modem ADSL



ADSL

Full Rate: ADSL profesional con splitter para soluciones corporativas

G.Lite: ADSL sin splitter más liviano y económico para soluciones residenciales

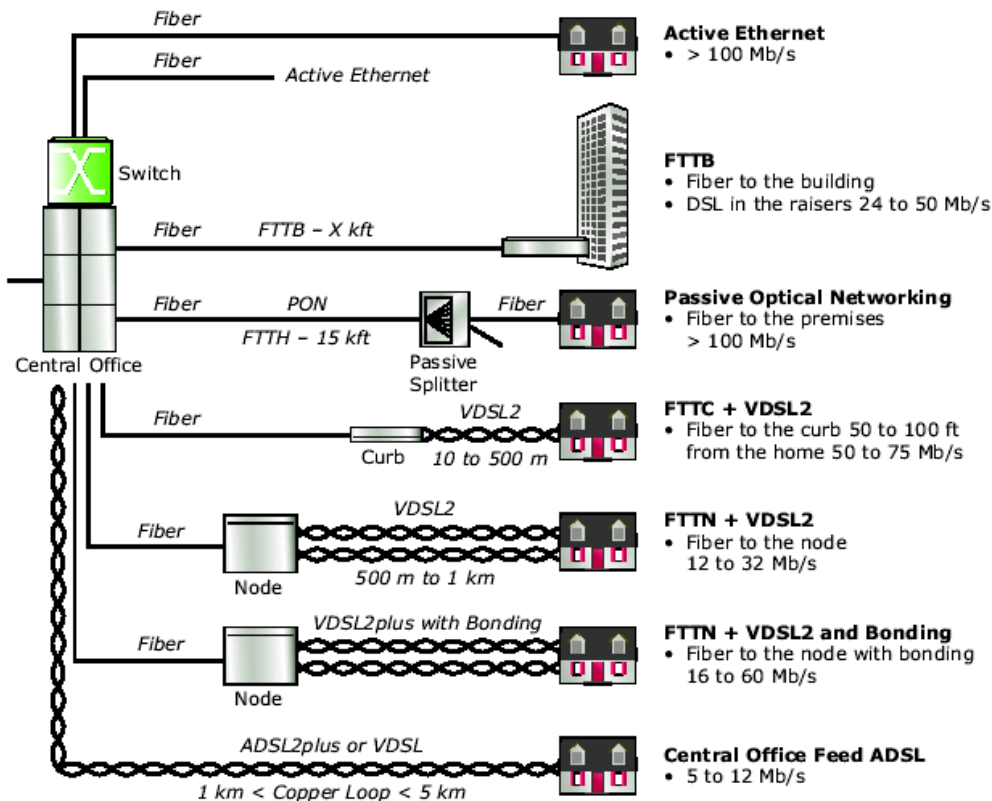


Acceso de banda ancha

Coexistencia de múltiples tecnologías, que se complementan e integran gradualmente

La recomendación I.113 de la UIT-T encuadra, dentro de la banda ancha, a la técnica capaz de transmitir mas rápido que un acceso primario de RDSI a saber, 1.5 Mb/s o 2 Mb/s .

Red Fija: Cu y FO



3 Play:

Internet alta velocidad

TV (Difusion o VoD)

Telefonia

+

Video Inalambrico = 4 play

La Voz es ahora un servicio complementario

- Soluciones inalámbricas de alta velocidad como **Wimax** (World Interoperability for Microwave Access , asociación que ha elaborado la recomendación IEEE802.16 que amplía el acceso de banda ancha al nivel metropolitano) y WiFi (Wireless Fidelity surgida del estándar 802.11 para servicio en lugares públicos en áreas mas bien locales) .
- **Móvil celular 3G y B3G**

COMUNICACIONES MOVILES E INALAMBRICAS



- Se propagan a través de canales radioeléctricos definidos internacionalmente dentro del espectro electromagnético, proporcionando diversos servicios de voz y datos.
- Sistemas:
 - 🔔 Telefonía y datos celular
 - 🔔 Telefonía y datos inalámbrica (wireless)
 - 🔔 Mensajería (paging)
 - 🔔 Redes WLAN (Wireless Local Area Network)
 - 🔔 Servicios de Comunicación personal (PCS)
 - 🔔 Acceso Inalámbricos

Telefonía celular: Sistema de comunicación móvil vía radio basado en la reutilización de frecuencias y el concepto de célula.

☹ Bandas de frecuencia para telefonía celular:

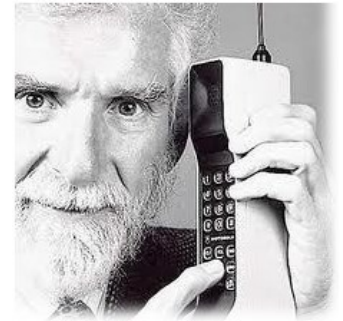
📄 800 900 1800 1900 MHz con ancho de banda de 50 MHz subdividida en bandas A, B, C, D, E cada una con 25 MHz.

Historia de la telefonía celular

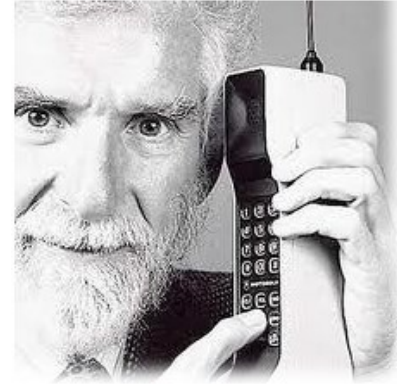


Evolución de las redes de datos:

- Primera generación 1G
- Segunda generación 2G
- Tercera generación 3G
- Cuarta generación 4G



100mbps-1GBps



Primera generación (1G)

- Año: 1979
- FDMA: Frequency Divison Multiple Access
- AMPS: Advanced Mobile Phone System
 - Desarrollado por laboratorios Bell en 1982
 - Ancho de banda RF 30 kHz.
 - Modulación análoga FM
 - Utiliza diferentes portadoras de frecuencia para crear canales de comunicaciones en una técnica conocida como acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA)
 - 832 canales dúplex: 21 para el establecimiento de llamada y el resto para la comunicación de voz.



Segunda generación (2G)

Año: 1990

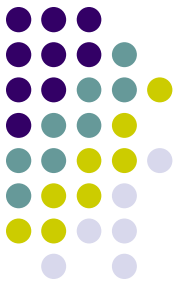
Características:

- Tecnología digital
- Varios Protocolos: TDMA, CDMA y GSM
- Velocidades entre 28 kbps y 272 kbps
- Ancho de banda entre 30kHz y 1250kHz
- Los protocolos 2G soportan velocidades de información mas altas para voz pero limitados en comunicaciones de datos.
- Ofrecen diferentes niveles de encriptación, además servicios auxiliares tales como datos, fax y SMS (Short Message Service).



Segunda generación (2G)

- TDMA: Time Division Multiple Access
IS 54/136 D-AMPS
 - Llamado también *digital-AMPS* o *D-AMPS*
 - Año 1991
 - Ancho de banda entre canales 30 kHz
 - Velocidad canal 48.6 kbps
 - Velocidad voz VSELP 8kbps
 - Modulación: $\pi/4$ DQPSK
 - Subdivide cada uno de los canales de 30kHz de AMPS en 3 canales full-rate de TDMA.
 - Soporta de 3 a 6 veces la capacidad del tráfico de AMPS



Segunda generación (2G)

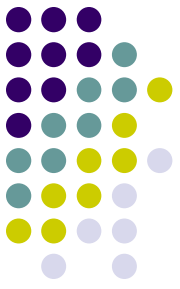
- CDMA :Code Division Multiple Access)
IS-95
 - Año 1993
 - Ancho de banda entre canales 1250 kHz
 - Velocidad canal 28,8 kbps por usuario
 - Velocidad voz VSELP 8 kbps variable
 - Modulación BPSK (Binary Phase-Shift Keying) y QPSK (Binary Phase-Shift Keying)



Segunda generación (2G)

- GSM: Global System for Mobile Communications
 - Comienza en 1991
 - Ancho de banda entre canales 200 kHz
 - Velocidad canal 272 kbps
 - Velocidad voz VSELP 9,6 kbps
 - Modulación GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying)
 - Corta cada banda de 200 KHz en ocho (8) canales TDMA de 33.8 kbps, cada uno de los cuales soporta llamadas de voz a 13 kbps.





Segunda generación (2.5 G)

- GPRS: General Packet Radio Service
 - Comienza en 2000
 - Ancho de banda entre canales 200 kHz
 - Velocidad de datos desde 56 kbps hasta 114 kbps
 - Acceso múltiple TDMA y FDMA
 - Modulación GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying)
 - Red de conmutación de paquetes de datos como IP y X.25
 - Tiene la misma funcionalidad en voz que GSM
 - Permite comunicaciones de voz y datos simultáneos



Segunda generación (2.75 G)

- **EDGE: Enhanced Data rates for Global Evolution**
 - Comienza en 2002
 - Ancho de banda entre canales 200 kHz
 - Velocidad de datos 384 kbps
 - Acceso múltiple TDMA y FDMA
 - Modulación GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) y 8-PSK (Phase Shift Keying)
 - Evolución de GSM
 - Provee hasta 3 veces la capacidad de GPRS
 - Servicios avanzados móviles como: descarga de video, video clips, musicales, mensajes multimedia, acceso rápido a internet y e-mail.



Tercera generación (3G)

Año: 2001

Características:

- Tiene como objetivo ofrecer servicios de datos con alta velocidad de Transmisión.
- Velocidad entre 144 kbps y 14 Mbps
- Ancho de banda 5 MHz
- Los protocolos empleados en los sistemas 3G soportan más altas velocidades de información enfocados para aplicaciones mas allá de la voz tales como audio (MP3), video en movimiento, video conferencia y acceso rápido a Internet.



Tercera generación (3G)

- UMTS: Universal Mobile Telecommunications System
 - Año 2001 (Japon)
 - Ancho de banda entre portadoras 5 MHz
 - Tasa de transferencia de datos:
 - 144 kbps en zona rural con velocidad máxima de 500 km/h
 - 384 kbps en zona urbana con velocidad de 120 km/h
 - 2Mbps en interiores con velocidad máxima de 10 km/h
 - Modulación: BPSK/QPSK con filtrado en coseno alzado con factor de caída (*roll-off*) 0,22
 - Acceso múltiple DS-CDMA, denominado WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access)
 - Calidad de voz, seguridad, capacidad y servicios simultáneos (MMS, GPS, Video)



Tercera generación (3.5G)

- HSDPA: High Speed Downlink Packet Access
 - Año 2003
 - Ancho de banda entre portadoras 5 MHz
 - Velocidad entre 3,5 Mbps y 14 Mbps
 - Modulación: QPSK, 16-QAM y 64-QAM.
 - Añade un canal nuevo dentro de WCDMA (*Acceso múltiple por división de código de banda ancha*) llamado HS-DSCH. Este canal es compartido entre los usuarios, mejorando el espectro y obteniendo mayores velocidades.
 - Introduce HARQ (Hybrid Automatic Repeat-Request) que permite corregir los errores de transmisión de paquetes, transmite varias veces los paquetes.

Cuarta generación (4G)



- LTE: Long Term Evolution
 - Año 2010
 - Ancho de banda 20-100 MHz
 - Velocidad >100 Mbps
 - Baja latencia.
 - Modulación: OFDM (Orthogonal frequency division multiplexing) para enlace descendente y SC-FDMA (Single Carrier FDMA) para enlace ascendente.



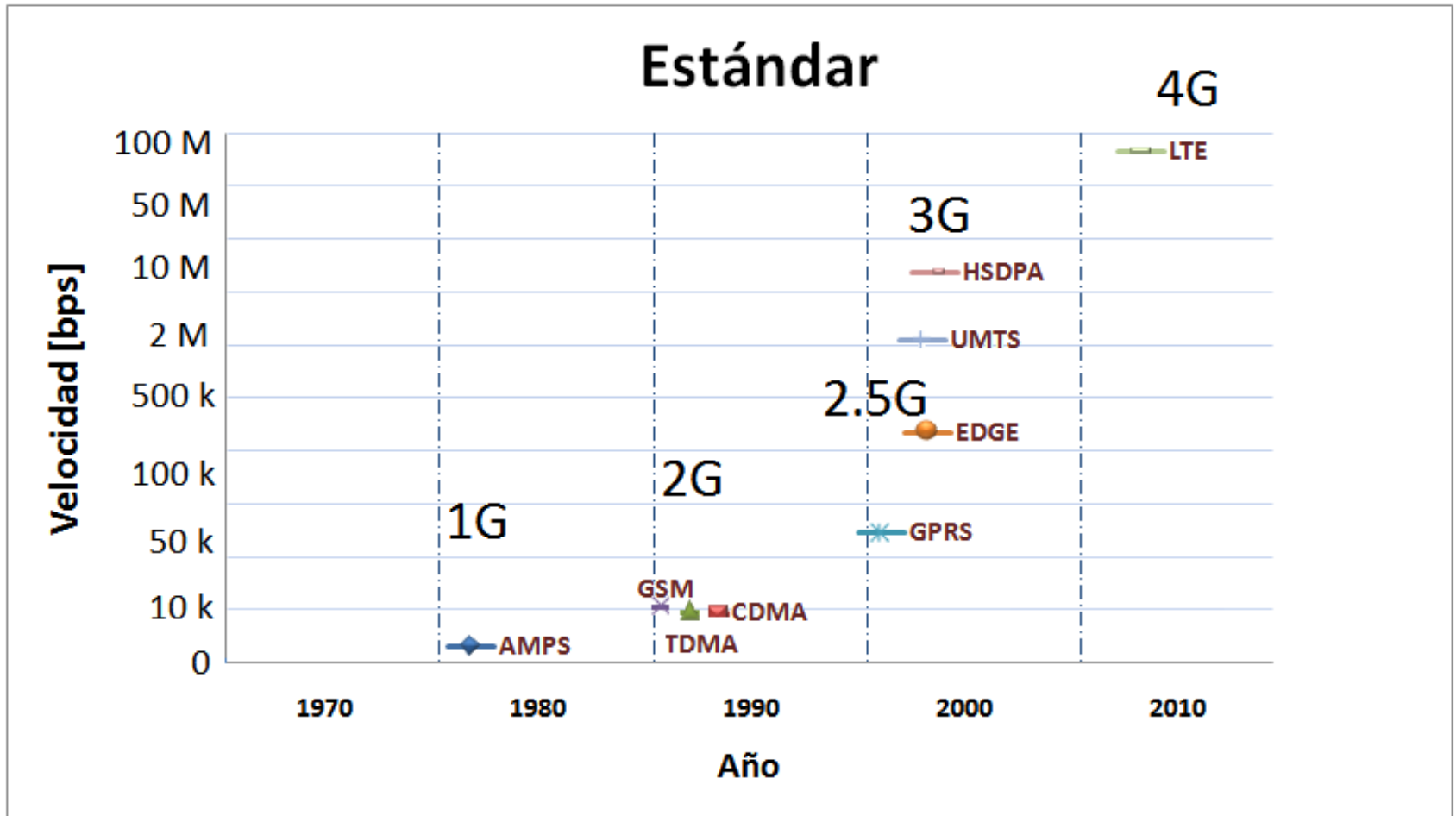
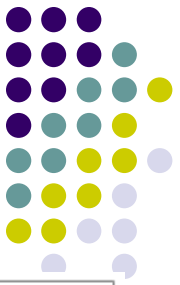
Cuarta generación (4G)



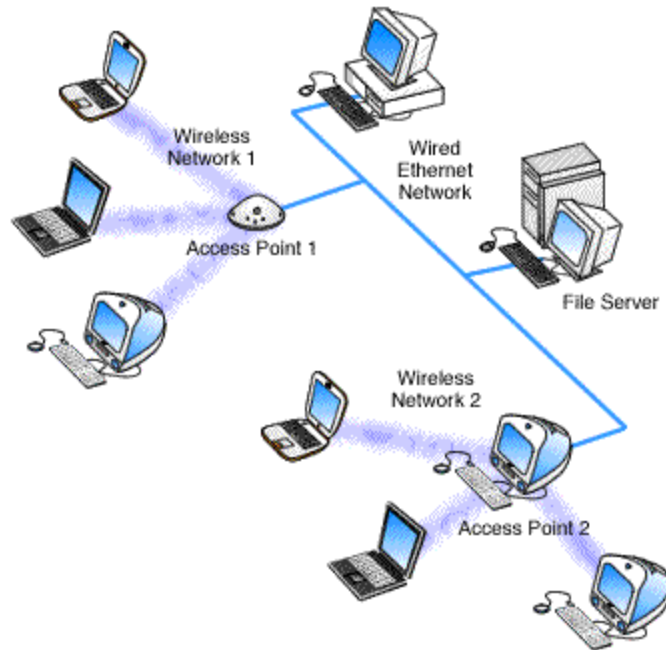
Características:

- Basada completamente en el protocolo IP.
- Ancho de banda 20-100 MHz
- Velocidades de acceso mayores de 100 Mbps en movimiento y 1 Gbps en reposo, sin perder la calidad del servicio.

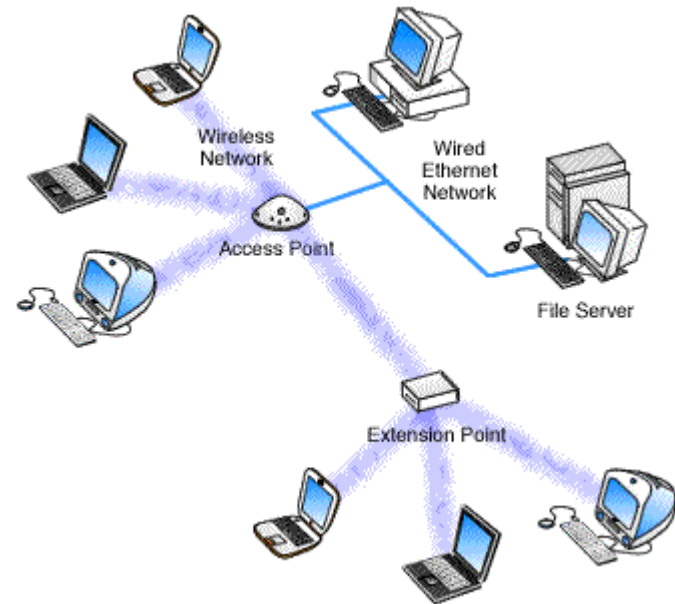
Evolución redes celular



REDES INALAMBRICAS



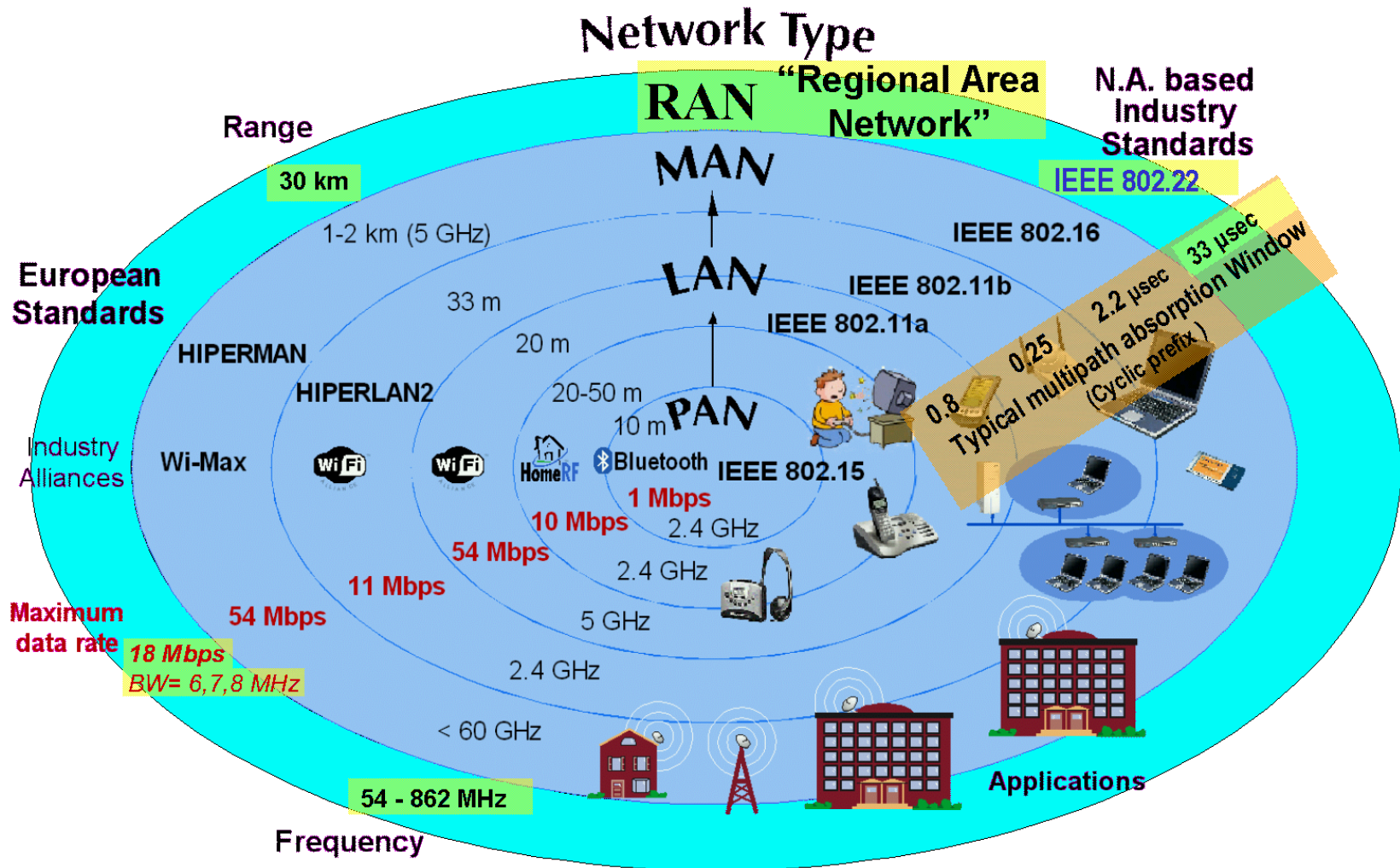
Red Inalámbrica conectando computadoras utilizando puntos de acceso múltiple



Red Inalámbrica conectando computadoras utilizando un punto de acceso con un punto de extensión



IEEE 802 CLASS NETWORKS



ESTANDAR IEEE 802.11



Estándar IEEE 802.11: establece las características de los niveles físico y de enlace de datos del modelo OSI (“Ethernet inalámbrica”).

IEEE 802.11 es llamado de varias maneras: Wi-Fi, Wireless-Fidelity, WLAN, Wireless LAN y IEEE 802.11x.

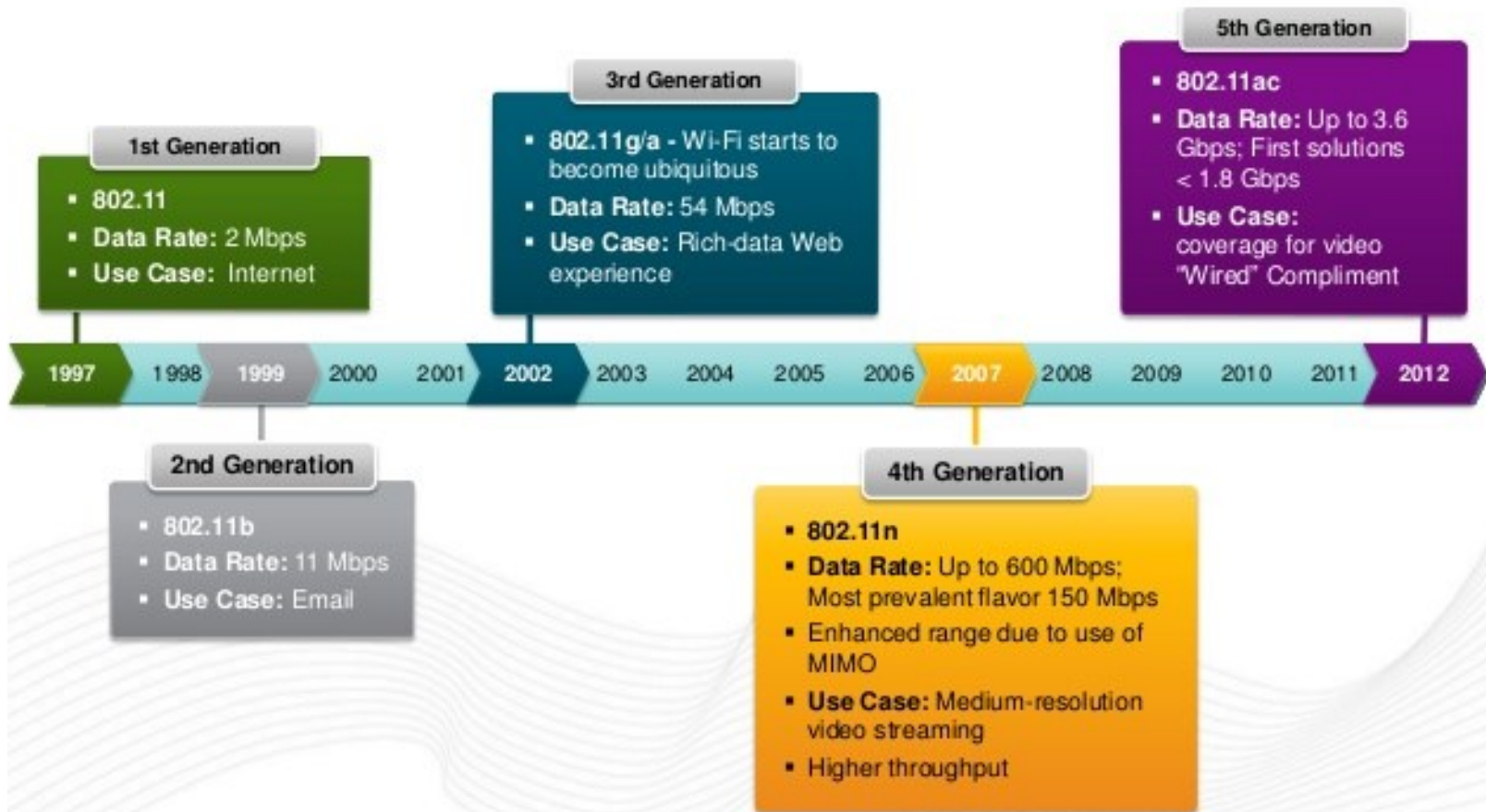
Wi-Fi: marca comercial.

Hoy en día se utiliza el término Wireless LAN o WLAN: usado para cualquier red de área local inalámbrica que utilice las ondas de radio como portadora

.

IEEE 802.11x se usa habitualmente para referirse a todo el grupo de estándares dentro del IEEE 802.11 (b, a, g, etc.).

EVOLUTION OF WI-FI



©2012 Broadcom Corporation. All rights reserved.

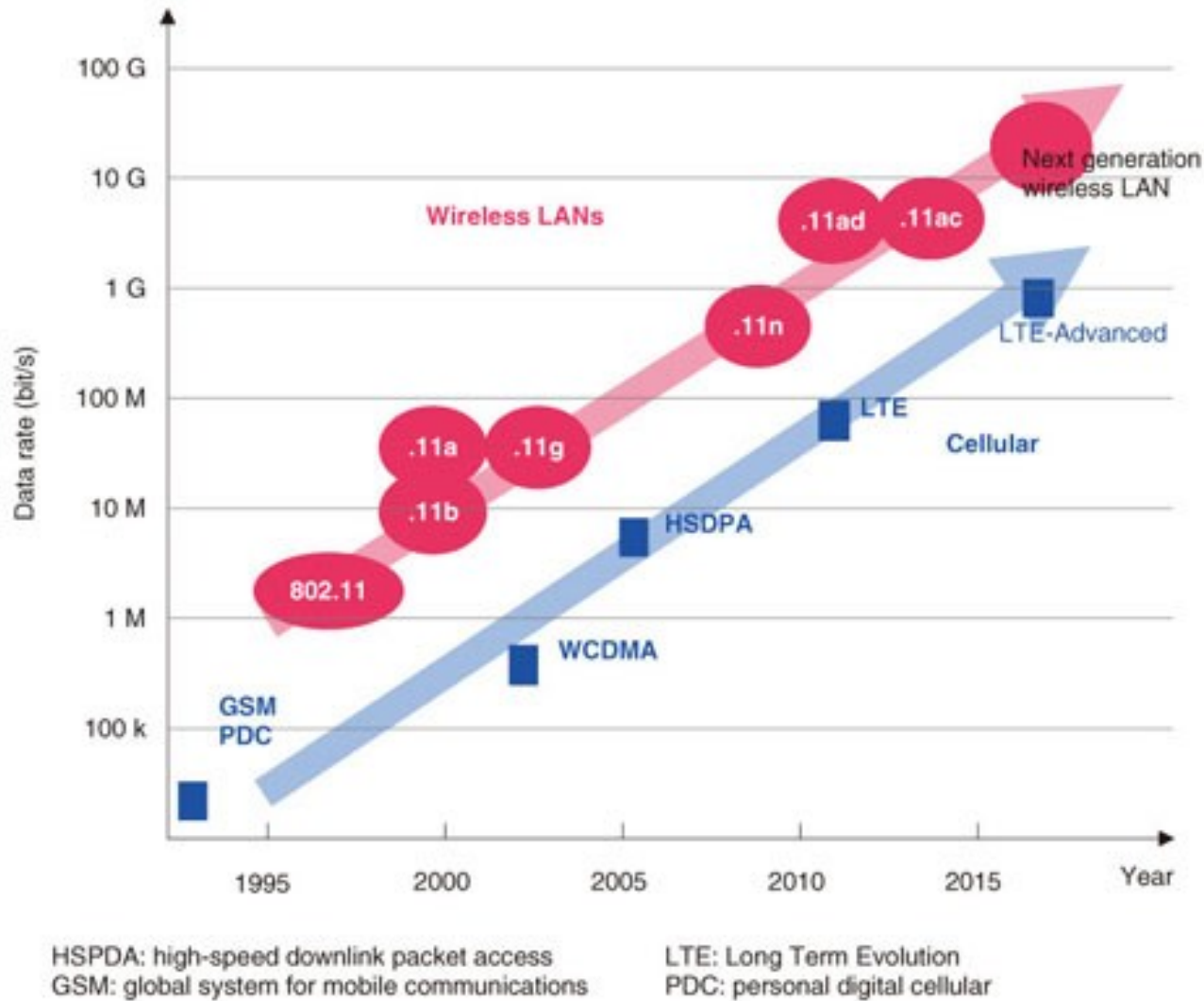


ESTANDAR IEEE 802.11

| 802.11- Standard | Standard seit | Frequenzb. (GHz) | Bandbreite (MHz) | Modulation | Datenrate (Mbit/s) |
|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|------------|-----------------------|
| 802.11 | 1997 | 2,4 GHz | 20 MHz | DSSS/FHSS | 2 Mbit/s |
| 802.11a | 1999 | 5 GHz | 20 MHz | OFDM | 54 Mbit/s |
| 802.11ac | 2013 | 5 GHz | 40/80/160 | OFDM | 6,93 Gbit/s |
| 802.11ad | 2012 | 60 GHz | 2160 | SC-OFDM | 6,76 Gbit/s |
| 802.11b | 1999 | 2,4 GHz | 20 | DSSS | 11 Mbit/s |
| 802.11g | 2003 | 2,4 GHz | 20 | DSSS/OFDM | 54 Mbit/s |
| 802.11n | 2009 | 2,4/5 GHz | 20/40 | OFDM | 600 Mbit/s |

DSSS, direct sequence spread spectrum
FHSS, frequency hopping spread spectrum
OFDM, orthogonal frequency division multiplex
SC-OFDM, single carrier orthogonal frequency division multiplex

IEEE 802.11 vs Móviles





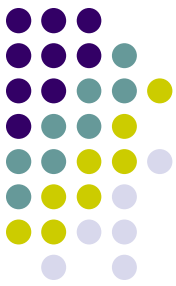
WiMAX

- **Worldwide Interoperability for Microwave Access**
- Aprobado en 2003 en el WiMAX Forum
- Area metropolitana (MAN)
- NLOS (Non Line of Sight)
- 48 Kilómetros
- Tasas de transmisión hasta 75 Mbps
- Familia de estándares IEEE 802.16

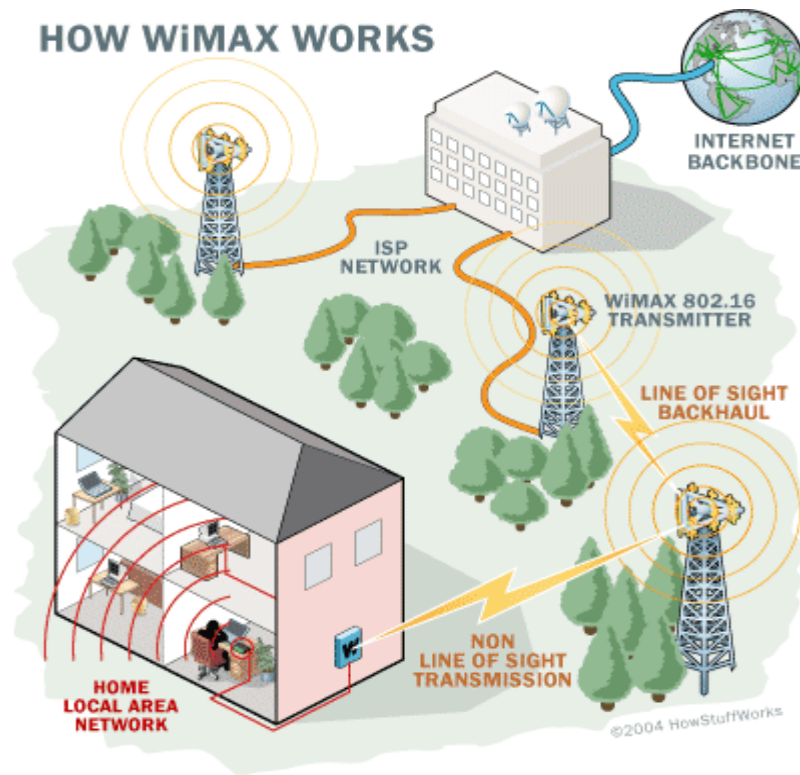


Características Técnicas WiMAX

- Modulación OFDM
- FDM y TDM
- Topología punto-multipunto y de malla
- QoS
- Seguridad
- Bandas con y sin licencia
- Aplicaciones de voz, video y datos
- Varios niveles de servicio



Funcionamiento de una red WiMAX



- NLOS
 - Frecuencias más bajas (2 – 11 Ghz)
 - Señal no interrumpida por objetos
- LOS
 - Línea más estable y robusta
 - Mayor cantidad de datos con tasa de error baja
 - Frecuencias más altas
 - Menos interferencia
 - Ancho de banda mayor



WiMAX: Estándares

- Basado en IEEE 802.16-2004
 - Para enlaces fijos punto – multipunto
 - 802.16a - comunicación entre antenas (2-11Ghz)
 - 802.16b – entre 5 y 6 Ghz con QoS
 - 802.16c – entre 10 y 66 Ghz
- Basado en IEEE 802.16e
 - Para dispositivos clientes móviles



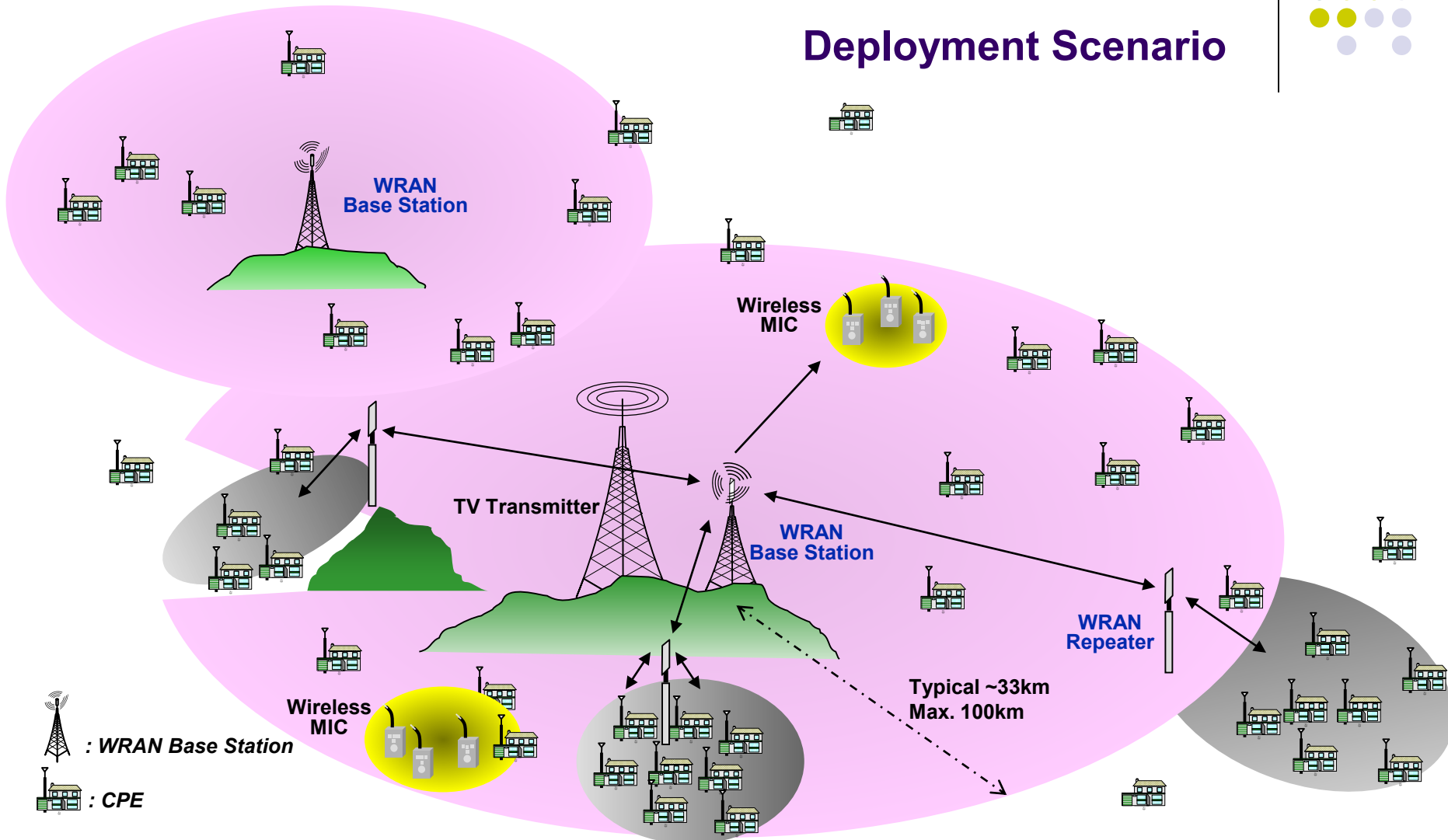
WiMAX vs WiFi

- WiFi
 - 802.11 para ambientes inalámbricos internos
 - 11 Mbps y hasta 350 metros en el exterior
 - Pensado para conexiones inalámbricas Ethernet y para garantizar interoperabilidad entre productos 802.11 de diferentes fabricantes
- WiMAX
 - Diseñado como solución de última milla en redes MAN

IEEE 802.22 Wireless Regional Area Network - WRAN



Deployment Scenario





LMDS - Local Multipoint Distribution Service

Servicio de Distribución Multipunto Local

LOCAL: Caracteriza la propagación de señales en un área de cubrimiento limitada. Tamaño de una célula máx. de 5 Km.

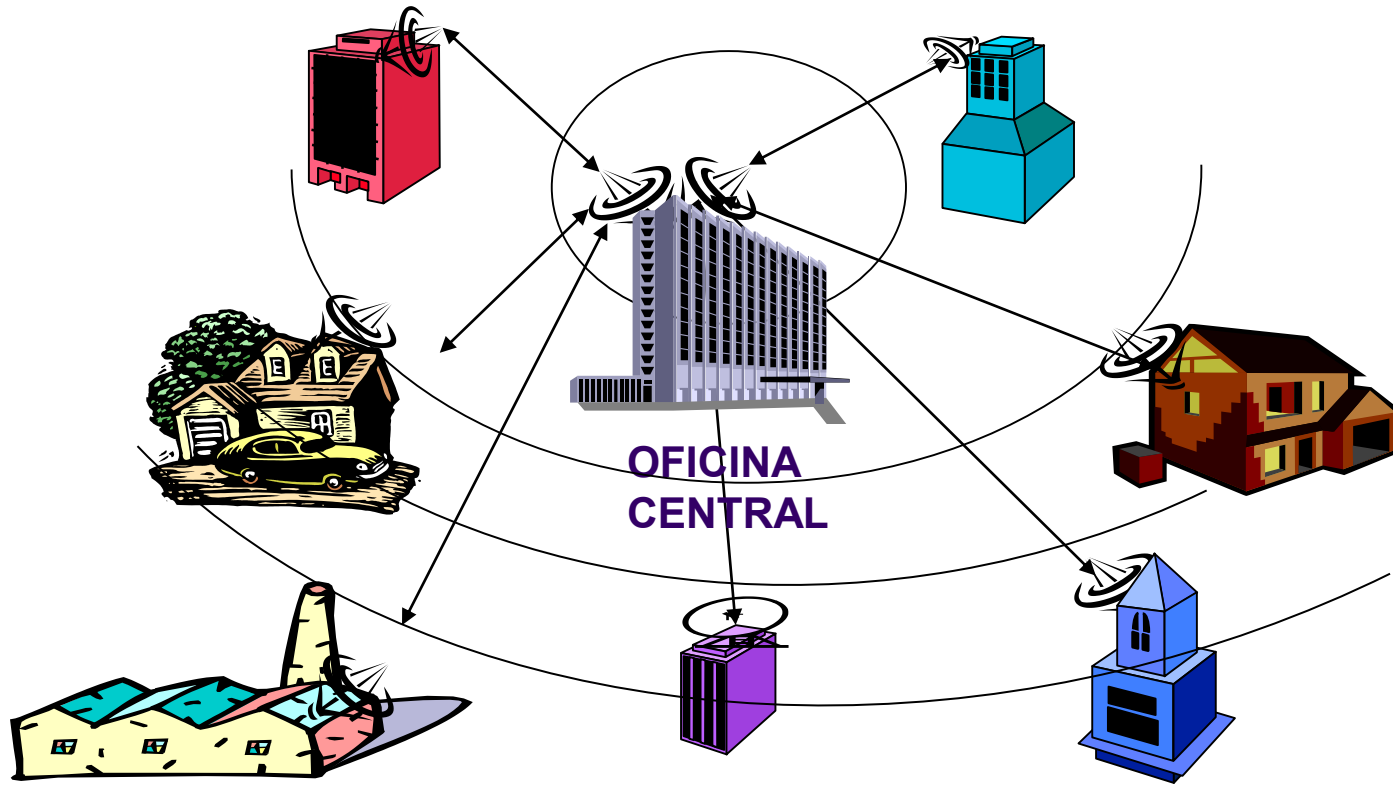
MULTIPOINT: Indica que las señales son transmitidas punto-multipunto o en difusión con trayectoria de retorno.

DISTRIBUTION: Se refiere a la distribución de señales, incluso simultaneas, como voz, datos, Internet y tráfico de vídeo.

SERVICE: Implica la naturaleza del usuario en la relación cliente-operador. Los servicios ofrecidos vía LMDS dependen completamente del tipo de negocio del operador.

LMDS es un sistema de comunicación local de microondas Punto a Multipunto, fijo, inalámbrico de Banda Ancha diseñado para integrar servicios de voz, vídeo, INTERNET y datos digitales de alta velocidad y doble vía en la banda igual o superior a los 10 GHz. (dependiendo de la licencia de frecuencias en cada país)

ARQUITECTURA DE RED LMDS



- ✓ La arquitectura de red LMDS consiste de cuatro partes fundamentales:
- Centro de Operaciones de Red (NOC)
 - Infraestructura basada en fibra
 - Estación Base (BS)
 - Equipo en las premisas del usuario (CPE)



FRECUENCIAS LMDS

ESTADO DE USO DE LICENCIAS DE ALGUNAS BANDAS DE FRECUENCIAS SELECCIONADAS EN AMERICA LATINA

L: Con licencia para potenciales servicios de banda ancha

P: Planeadas para otorgarle licencia

| Frecuencia(GHz) | 2.5 | 3.5 | 10.5 | 15 | 25 | 28 | 38 | 40 |
|-----------------|-----|-----|------|----|----|----|----|----|
| país | | | | | | | | |
| Argentina | L | P | P | | | L | L | L |
| Brazil | L | P | P | L | L | P | L | |
| Chile | | | | | | P | | |
| Colombia | P | P | P | | L | L | P | |
| Méjico | L | P | P | L | L | P | | |
| Venezuela | L | P | | | L | L | | |



APLICACIONES LMDS

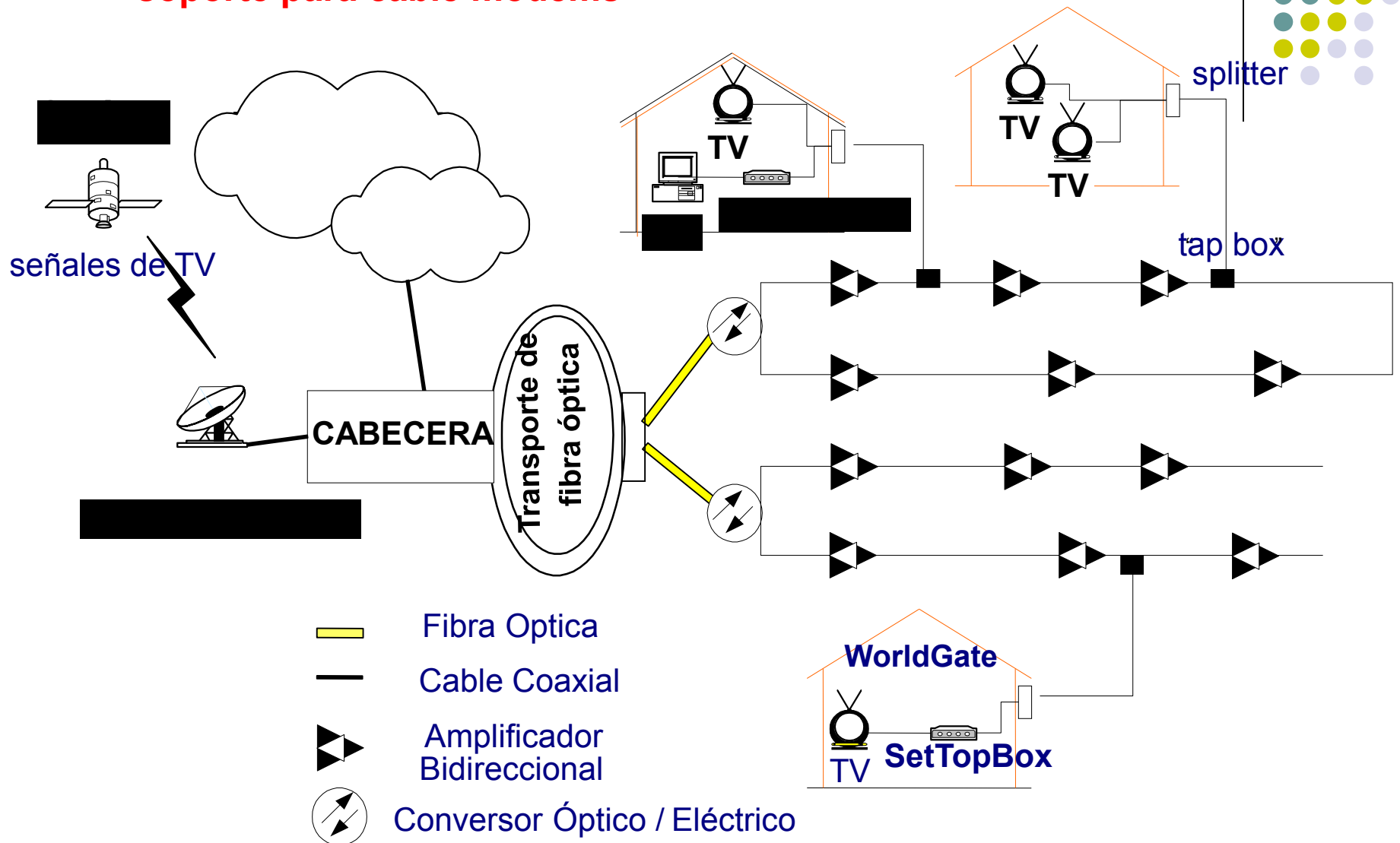
COMERCIALES:

- Telefonía (Voz sobre IP)
- Acceso Internet/Intranet
- Difusión vídeo corporativo
- Interconexión LAN/WAN
- Tele-medicina
- Tele-educación
- Monitoreo/vigilancia
- Servicios electrónico de entrega
- Videoconferencia
- VPN
- Comercio electrónico

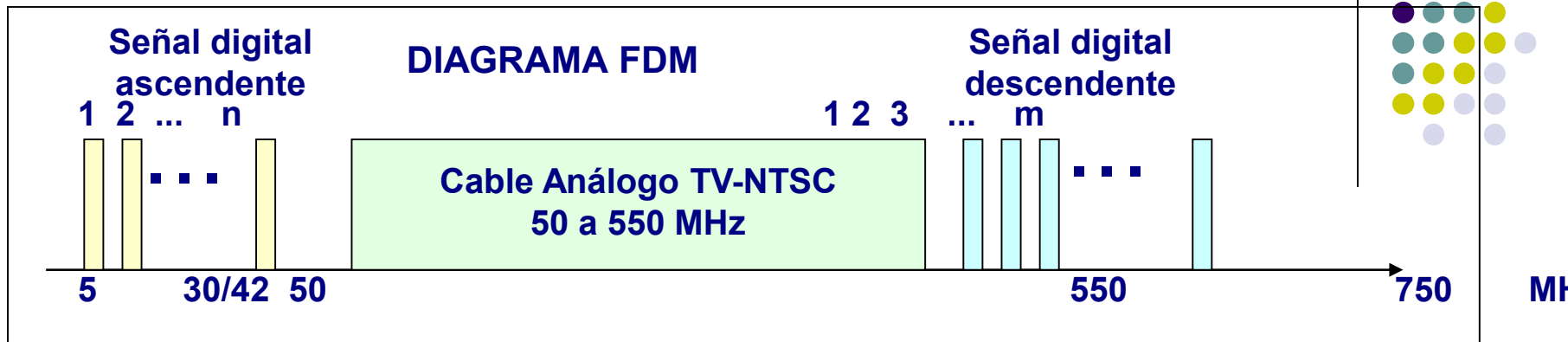
RESIDENCIALES

- Telefonía (voz sobre IP)
- Acceso a Internet
- Difusión vídeo digital
- TV web
- Monitoreo/vigilancia
- Entretenimiento
- Videoconferencia
- Comercio electrónico

Red HFC bidireccional de Televisión por cable con soporte para cable modems

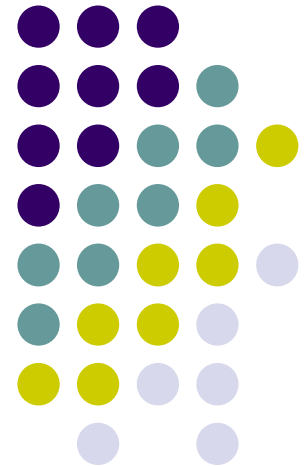


ESPECTRO DE CATV Y CABLE MODEM



- El rango de frecuencias de 5 a 42 MHz se asigna a la transmisión digital ascendente (upstream: transmisión del cable modem de suscriptor a cabeza).
- En la dirección descendente (downstream), se reserva el rango 550 -750 MHz para transmisión de la señal digital en la dirección cabeza - usuario.
- Los cable modems deben estar en capacidad de recibir a través del rango de 550 a 750 MHz datos digitales, modularlos y situarlos en canales de 6 MHz (señal TV tradicional), funcionando el cable modem, como un sintonizador
- Un cable de red típico soporta 50 o más canales de TV.
- En condiciones apropiadas se puede lograr una capacidad de 43 Mbps (cerca de 9000 usuarios Internet) en un canal de 6 MHz.
- Con un esquema de compresión MPEG-2 para audio y vídeo se reduce sustancialmente la velocidad de datos requerida para transmisión, tal que una señal de vídeo digitalmente comprimida de 3 a 6 Mbps puede entregar vídeo de excelente calidad.
- Un canal de vídeo análogo puede transportar de 6 a 10 canales digitales, y así la capacidad del cable alcanzar los 500 canales, con el ancho de banda actual.

TECNOLOGIAS DE REDES DE TRANSPORTE



ATM - Asynchronous Transfer Mode

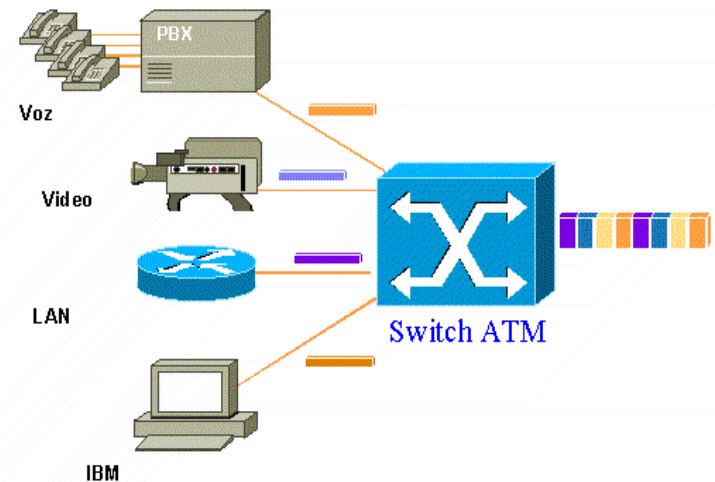


Es una tecnología de conmutación rápida de paquetes de igual tamaño

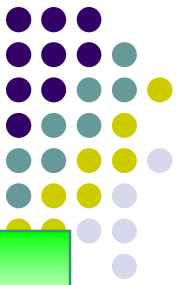
Presenta asignación dinámica de la banda (**asignación de ancho de banda basada en la demanda**)

Soporta servicios múltiples (voz, datos, vídeo) fue proyectada para medios de transmisión digitales de alto rendimiento como la fibra óptica

Switch ATM Multiservicio



ATM - Principios Básicos



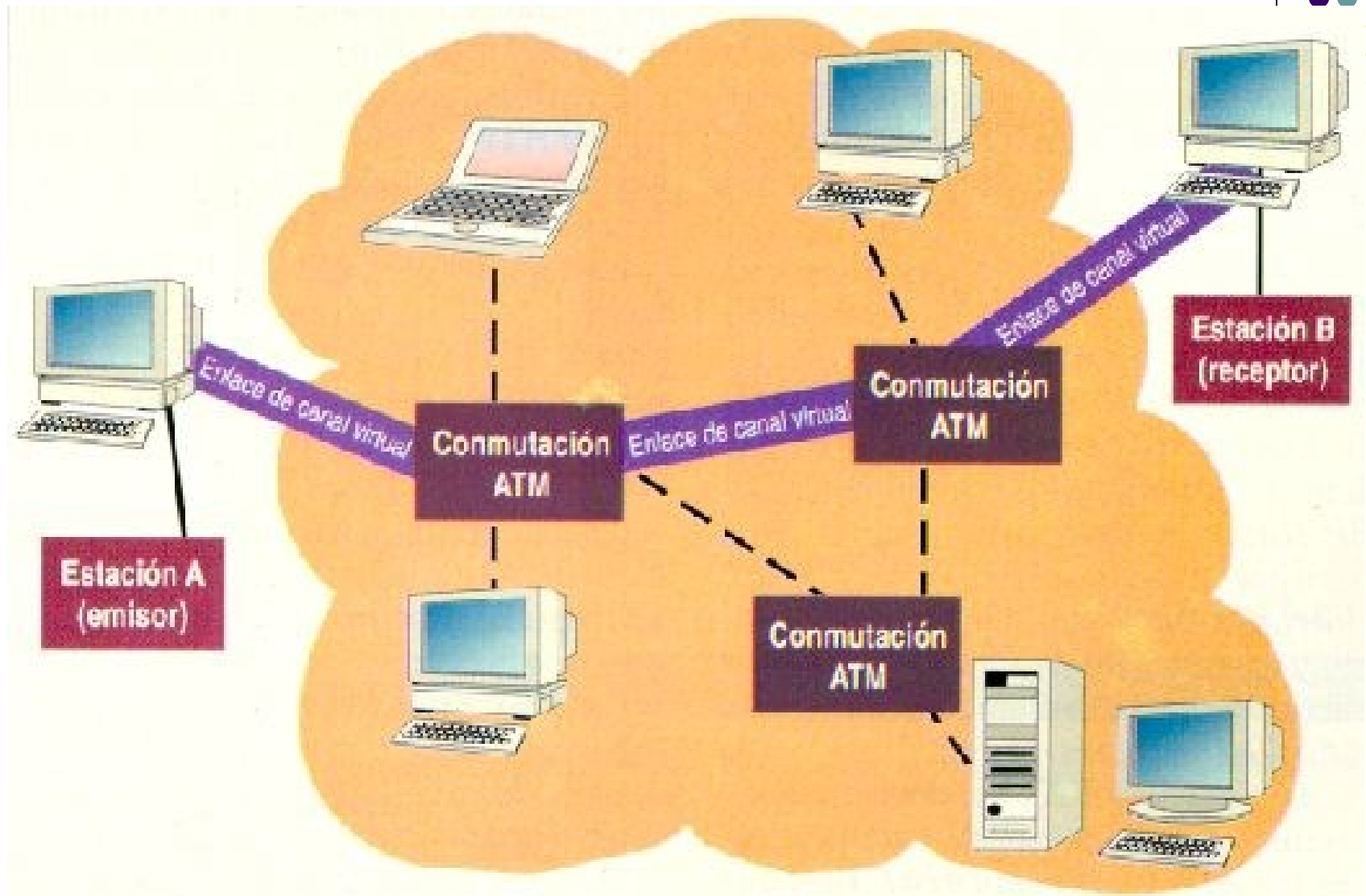
CELULA DE 53 BYTES

La transmisión se realiza en pequeños paquetes de igual tamaño llamados celdas o células

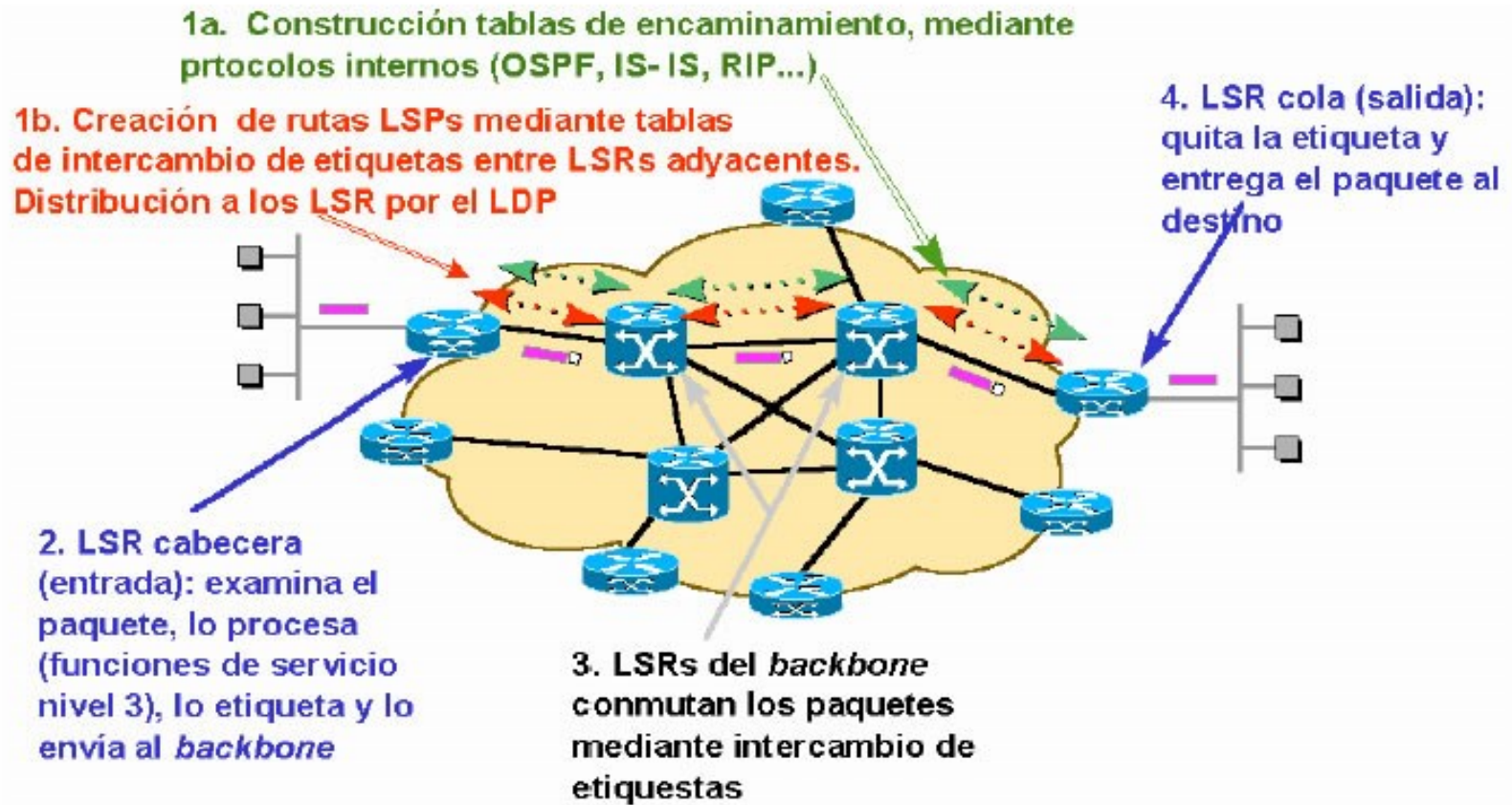
Las células son conmutadas individualmente

Cada conexión transporta la información en células, ocupando de la capacidad de la señal agregada, solo lo que requiere en cada instante.

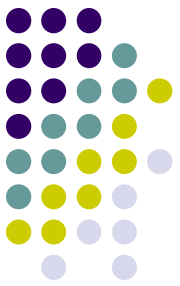
La capacidad de la línea es compartida de forma estadística entre las conexiones










MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS)

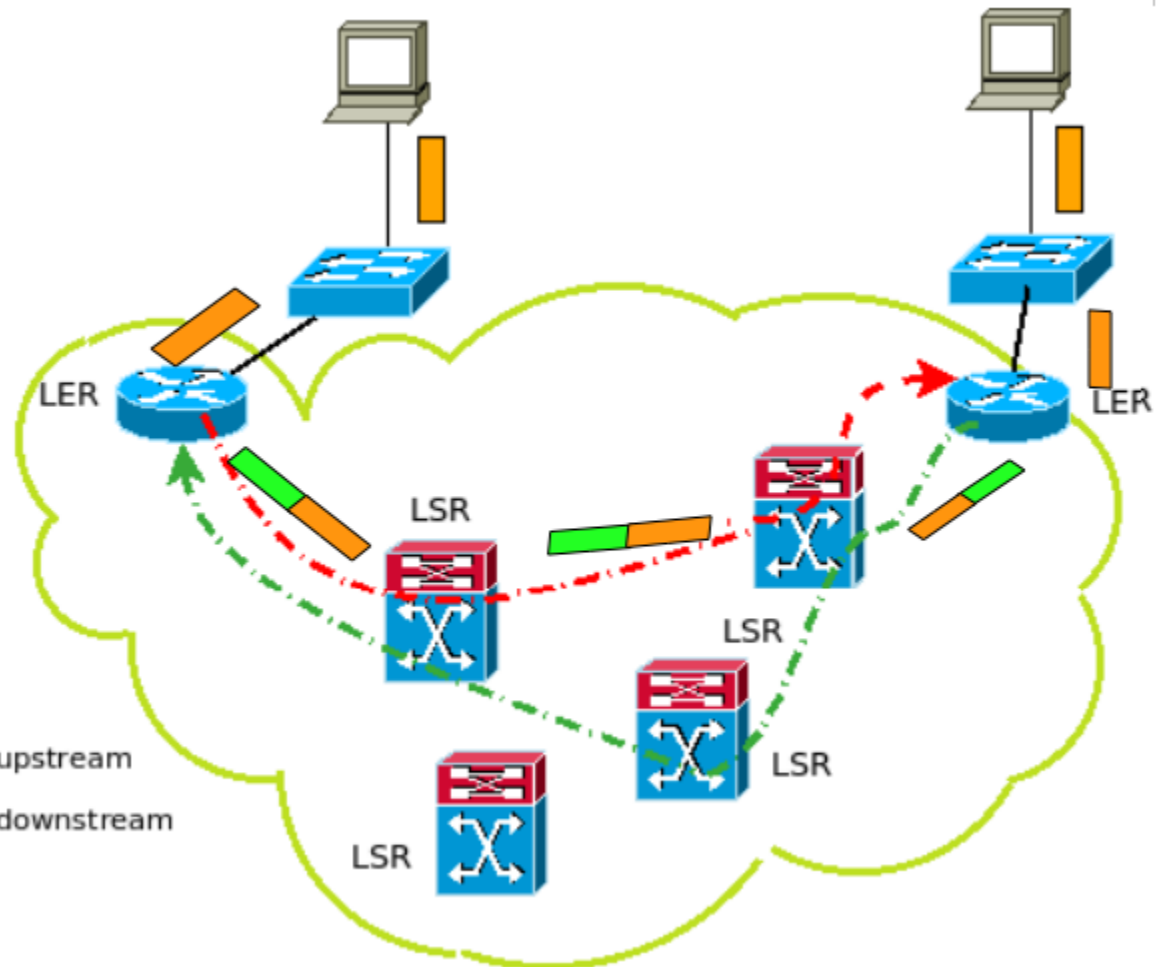


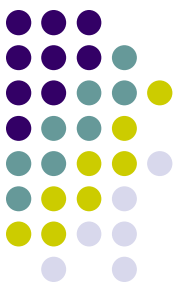
MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS)



SIMBOLOGIA

-  Label Switch Router (LSR)
-  Label Edge Router (LER)
-  Switch
-  Paquete IP
-  Etiqueta MPLS
-  Label Distribution Protocol (LDP) upstream
-  Label Distribution Protocol (LDP) downstream





Arquitectura MPLS

Elementos

LER (Label Edge Router): elemento que inicia o termina el túnel (pone y quita cabeceras). Es decir, el elemento de entrada/salida a la red MPLS. Un router de entrada se conoce como Ingress Router y uno de salida como Egress Router. Ambos se suelen denominar Edge Label Switch Router ya que se encuentran en los extremos de la red MPLS.

LSR (Label Switching Router): elemento que conmuta etiquetas.

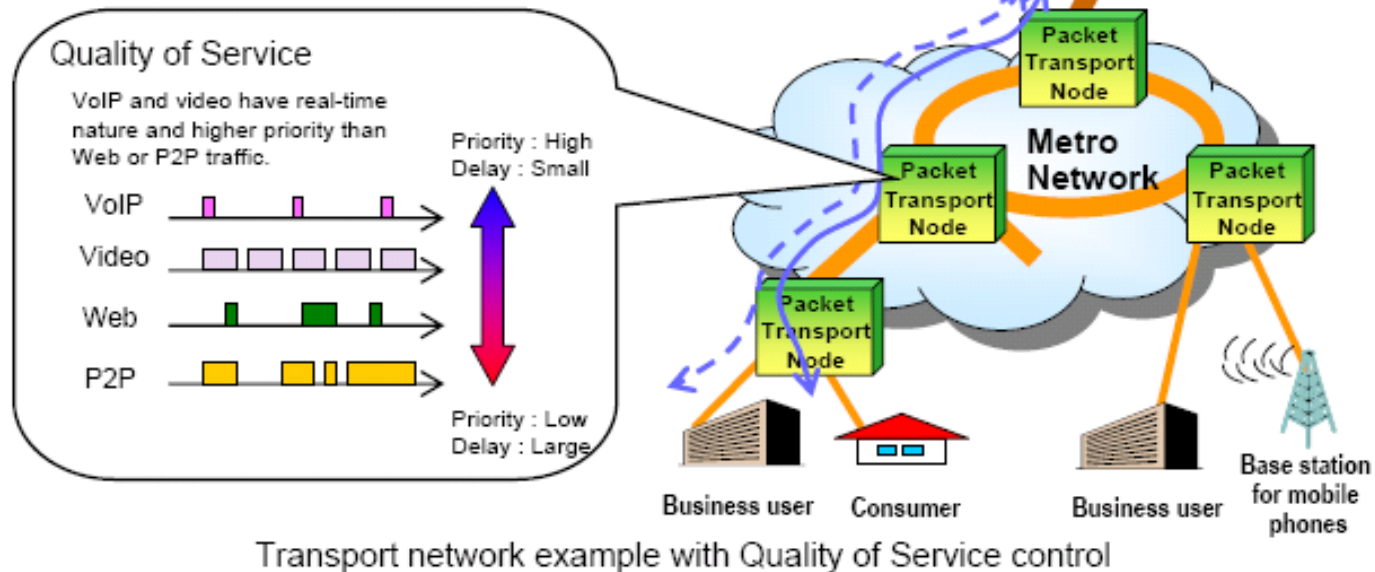
LSP (Label Switched Path): nombre genérico de un camino MPLS (para cierto tráfico o FEC), es decir, del túnel MPLS establecido entre los extremos. A tener en cuenta que un LSP es unidireccional.

LDP (Label Distribution Protocol): un protocolo para la distribución de etiquetas MPLS entre los equipos de la red.

FEC (Forwarding Equivalence Class): nombre que se le da al tráfico que se encamina bajo una etiqueta. Subconjunto de paquetes tratados del mismo modo por el conmutador.

División en núcleo y metropolitana

These technologies are applied in FLASHWAVE9500,
the packet transport node for telecom operators.
<http://www.fujitsu.com/us/services/telecom/flashwave-9500.html>



Red Metro: capa de distribución o agregado

**Extension de Ethernet al nivel
Metro: Metro Ethernet**

FIN

