Aplicación de la Tecnología XDSL en las redes domiciliarias

Presentada por:

- Rina Cortez
- Patricia Palaguachi

Sumario

1. **Redes domiciliarias**
   - Características
   - Elementos que conforman una red domiciliaria
   - Tecnologías adoptadas en redes domiciliarias
   - Aplicaciones de redes domiciliarias
2. **Estándares y especificaciones de las redes domiciliarias**
   - Estándares aplicables para una red domiciliaria
   - Calidad de servicio

...Sumario

3. **Operación de la tecnología XDSL en las redes domiciliarias**
   - Concepto, características
   - Clasificación
   - Ventajas y desventajas de la operación de XDSL en una red domiciliaria
   - Variantes de XDSL aprovechables en redes domiciliarias

...Sumario

4. **HomePNA y ADSL**
   - Breve historia de la tecnología HomePNA
   - Características de la tecnología HomePNA
   - Análisis de las características de las líneas telefónicas
   - Compatibilidad espectral
   - Especificaciones de las versiones existentes en el mercado
   - Mercado de la tecnología HomePNA
   - Ventajas y desventajas de HomePNA
5. CONCLUSIONES

Redes Domiciliarias

- **Concepto**

CEA-HNIT: “Una red que interconecta productos y sistemas electrónicos, proporcionando accesos remotos y control sobre éstos así como también sobre cualquier otra información como video, música y datos.”

Redes Domiciliarias

- **Concepto**

Consorcio de Ingeniería: “Una colección de elementos que procesan, manejan, transportan y almacenan información, habilitando la conexión e integración de múltiples computadoras para el control, monitoreo y comunicación de dispositivos en el hogar.”

Características de las RD

- Simplicidad
- Bajo Costo
- Seguridad
- Versatilidad en el tipo de información
- Facilidad de instalación
- Posibilidad de extensión y flexibilidad
- Construcción robusta

Elementos que conforman una R.D.

- Computadores
- Medios de red
- Adaptadores de red
- Sistema operativo
- Conexión a Internet (opcional pero ideal)

Tecnologías adoptadas en las Redes Domiciliarias

- Cableado Estructurado
- Cableado Existente
  - CableCoaxial
  - Red Eléctrica
  - Red Telefónica
- Inalámbricas
  - Bluetooth
  - HomeRF
  - Hiperlan2
  - Ultrawideband

Cableado Estructurado

- Requiere la instalación de nuevo cableado en las paredes
- Topologías Ethernet, Token Ring, FDDI
- Puede ser UTP, coaxial o fibra óptica
- Definido por estándares

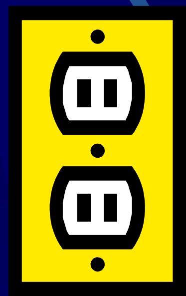
Cableado Estructurado: Ethernet

- Creadores son Xerox y DEC
- Protocolo original fue adoptado por la IEEE
- Se creó CSMA/CD
- Gran disponiblidad de productos
- Poco amigable al consumidor ya que necesita tendido especial con UTP, STP o ScTP

Cableado Existente

- Cable coaxial

- Red eléctrica



- Red telefónica

Cableado existente: Coaxial

- A través del mismo proveedor de TV por cable.
- Con la ayuda de un cable modem se colocan los datos en los 6MHz que se utilizan para cada canal, haciendo que luzca como un canal más.
- La información enviada desde el usuario hacia Internet requiere 2MHz.
- La distancia desde la oficina central no afecta.

...Cableado existente: Coaxial

- Cable coaxial es más económico que la fibra.
- Debe ser bien instalado, ya que una mala instalación puede causar ruido eléctrico que interfiere con la transmisión de datos.
- El coaxial es un material robusto, proporciona mayor ancho de banda, velocidades de transmisión de alrededor de 1.5 Mbps.
- Relativo gran tamaño de cables, mayor espacio y menor flexibilidad, ancho de banda compartido

Cableado existente: Red eléctrica

- Gran cobertura, por su presencia en todos los hogares.
- Power Line Carrier puede aplicarse a la red pública y/o red interior en hogares
- Modems especiales en hogares, concentradores y conexión con ISP en estaciones transformadoras de baja tensión.
- Combinan las señales de baja frecuencia (corriente eléctrica) con las de alta frecuencia (voz y datos).

...Cableado existente: Red eléctrica

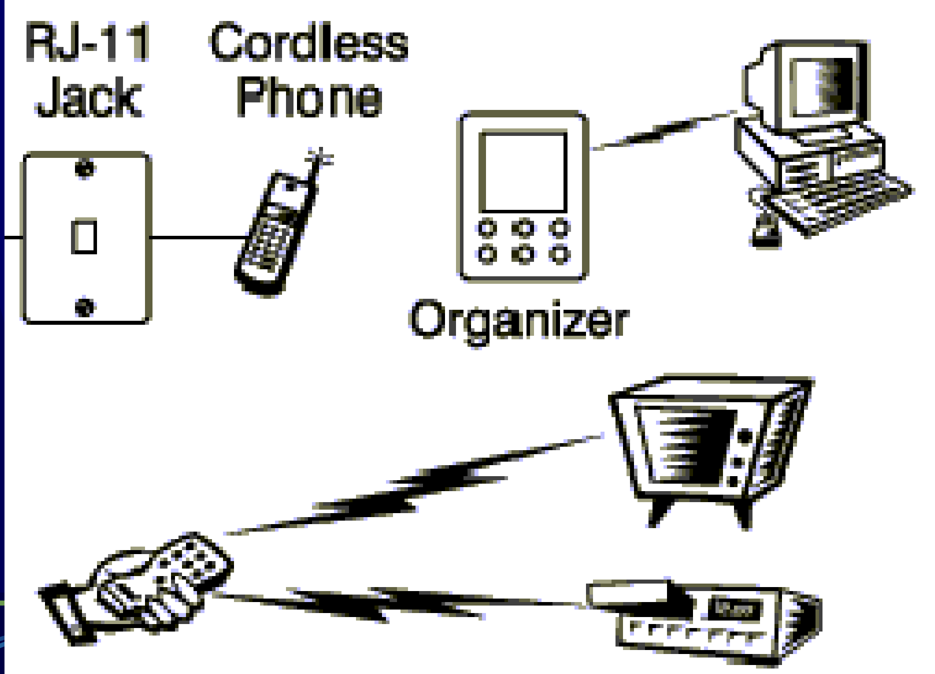
- Capacidad de transmisión limitada a 2Mbps antes, ahora entre 10 y 12 Mbps
- La señal es recibida por el transformador y la estación base se encarga de procesar los datos.
- Ancho de banda compartido por todos los que reciben energía desde el mismo transfromador.
- El alcance de transmisión es de 300 a 500 m.

Cableado existente: Red telefónica

- Se establecen conexiones sin interrumpir el servicio telefónico estándar.
- Existen tres versiones:
  - HomePNA 1.0 (1 Mbps)
  - HomePNA 2.0 (10 Mbps)
  - HomePNA 3.0 (100 Mbps)
- Problemas más frecuentes se deben al estado del cable

Inalámbricas

- Una red inalámbrica o WirelessLAN es una red convencional que utiliza el aire como canal de trasnmisión.



Inalámbricas

- Existen algunos estándares en las redes inalámbricas:
  - Bluetooth
  - HomeRF
  - Hiperlan 2
  - Ultrawideband

...Inalámbricas: Bluetooth

- Utiliza enlaces de radio de corto alcance (con 1mW ->10cm y con 1mW-> 100)
- Velocidades de 433.9 Kbps simétricos y 723.2 Kbps de subida y hasta 57,6 Kbps de bajada
- Utiliza la banda de 2,45 GHz ISM

...Inalámbricas: Home RF

- Utiliza dos bandas: 2,4 GHz. (2 Mbps) y 5 GHz. (10Mbps.)
- Distancia máxima de 45 metros
- Teoricamente hasta 127 usuarios pero los fabricantes recomiendan solo 10.

...Inalámbricas: Hiperlan2

- Se transmite a través de dos bandas: De 5,15 a 5,25 GHz. Y de 17,1 a 17,3 GHz.
- Capa física: 54 Mbps. Capa de Red: 25 Mbps.
- Alcance máximo de 50 m con movilidad de 1,5 m/s
- H2 utiliza automáticamente “handover”

...Inalámbricas: Ultrawideband

- Pulsos de duración extremadamente pequeñas, desde 10 ps. hasta pocos ns.-> díficiles de detectar.
- La transmisión es tiene un rango de frecuencias más ancho que el tradicional (BW= al menos 25% de la fc)
- Tasa de transmisión alta:100 Mbps con 200mW

Aplicaciones de Redes Domiciliarias

- Datos
- Servicios Telefónicos
- Aplicaciones de Audio
- Apliaciones de Video
- Automatización Casera
- Teletrabajo

Estándares y especificaciones en las R.D.

- **Concepto**: Es un conjunto de normas que rigen la creación de lenguajes o protocolos utilizados para lograr el intercambio de información dentro de una red mejorando la eficiencia de la misma.

PROTOCOLOS DE IVELES ALTOS		**UPnP**					**OSGI**
PROTOCOLOS DE CAPA FÍSICA		Ethernet IEEE802.3	HomePNA	Bluetooth HomeRF 802.11	DOCSIS	IEEE1394	HomePlug
	Medio Físico	Par Trenzado	Línea Telefónica	Radio Frec.	COAXIAL	Fibra	Línea de Energía

...Estándares y especificaciones en las R.D.

Protocolos de capa física:Definen los estándares físicos y eléctricos, la transmisión, detección y corrección de errores.

- **Ethernet e IEEE802.3**: Las dos tienen el método de acceso CSMA/CD, son redes de broadcast, pero la diferencia está en que la trama de IEEE802.3 tiene el campo *longitud* y Ethernet tiene el campo *tipo*.
- **HomePNA**: Utiliza el entramado del estándar IEEE802.3 y el comportamiento MAC de Ethernet CSMA/CD.

...Estándares y especificaciones en las R.D.

Otras alternativas de protocolos

Protocolos de Internet: Asegurar la compatibilidad y la interoperabilidad entre redes entre ellos están:

TCP	IP
XML	DHCP
HTTP	HTML
SSL	SNMP

...Estándares y especificaciones en las R.D.

- **TCP/IP**: Arquitectura de red que hace posible la comunicación entre dos computadoras. Esta arquitectura de red está conformada por los protocolos TCP e IP, los cuales deben estar a un nivel superior del tipo de red empleado y a un nivel inferior de los programas de aplicación particulares de cada sistema operativo.
  - TCP es un protocolo que proporciona una conexión segura, control y detección de errores
  - IP protocolo encargado de escoger la ruta más adecuada por la que los datos serán enviados en base a un esquema de direccionamiento.

...Estándares y especificaciones en las R.D.

- **HTTP**: Es la forma de representar los datos, permitiendo a los sistemas funcionar independientemente de los datos que están siendo transferidos, usado por WWW.
- **HTML:** Especifica la colocación del texto, archivos y objetos que se deben transferir desde el servidor al navegador de web.
- **SNMP:** Utilizado con exclusividad en redes TCP/IP, brinda una forma de monitorear y controlar los dispositivos de red tales como routers, switches y hub.

…Estándares y especificaciones en las R.D.

- **XML**: Es el lenguaje estándar para describir y publicar datos en la web.
- **DHCP:** Consigue que la asignación y liberación de las direcciones IP en una red sea dinámica y automática.
- **SSL:** Permite la confidencialidad y autentificación en internet, opera como una capa adicional entre internet y las aplicaciones.

...Estándares y especificaciones en las R.D.

Calidad de Servicio (QoS)

Concepto.- Una medida colectiva de los niveles de servicio entregados a un consumidor y puede estar caracterizada por algunos criterios básicos de desempeño, incluyendo disponibilidad (bajo tiempo de inactividad), error de performance, tiempo de respuesta, troughput, llamadas perdidas o retransmisiones debido a congestión en la red, tiempo de configuración de conexión y velocidad de detección y correción de fallas.

...Estándares y especificaciones en las R.D.

Parámetros de QoS

- Ancho de banda
- Latencia
- Fluctuación de fase
- Tasa de error de paquetes (PER)

Requerimientos de QoS por tipo de servicio

Servicio	Indice de Transmisión [Mbps]	Latencia [ms]	Fluctuación de fase [ms]	PER
Voz de alta calidad	**0.064 x 2 streams**	**10**	**± 5**	**10^{-3}**
Voz de calidad media	**0.008 x 2 streams**	**30**	**20**	**10^{-3}**
Video conferencia	**1.5 x 2 streams**	**10**	**5**	**10^{-5}**
HDTV	**19.68**	**90**	**10**	**10^{-5}**
SDTV	**3**	**90**	**10**	**10^{-5}**
Audio en calidad de CD	**0.256**	**100**	**10**	**10^{-5}**
Datos a alta velocidad	**10**	**>100**	**>100**	**0**
Datos a velocidad media	**2**	**>100**	**>100**	**0**
Datos a baja velocidad	**0.5**	**>100**	**>100**	**0**

...Estándares y especificaciones en las R.D.

Mecanismos para garantizar QoS

- Reservación de recursos: Una fracción de red (una parte de ancho de banda) es reservada para el flujo.
- Mecanismos de Prioridad: Etiqueta los paquetes de acuerdo a su prioridad
- Aplicación de control: Adapta la transmisión de acuerdo a las condiciones de la red

...Estándares y especificaciones en las R.D.

Mecanismo para garantizar QoS en Línea telefónica:

- Utiliza mecanismos de prioridad.
- ITU_T Rec. G.989.1 especifica características para los transceivers de HomePNA.
- Los dispositivos G.989.1 emplean contención CSMA/CD hacia el acceso a un medio compartido
- El mecanismo para Home PNA soporta ocho niveles de prioridad, implementando prioridad absoluta entre dispositivos que compiten por acceso.

Operación de la tecnología XDSL en las R.D

Concepto.- DSL o línea de abonado digital, es una familia de tecnologías de transmisión de datos a alta velocidad a través de pares de cobre, que interconecta al usuario final con un nodo de red, aliviando el cuello de botella existente en la última milla.

...Operación de la tecnología XDSL en las R.D

Características:

- Aprovecha la infraestructura existente de cableado para telefonía básica-> coste mínimo.
- Ofrece integración de los **servicios voz y datos** y permite conversaciones telefónicas y de datos al mismo tiempo.
- No realiza conversión de analógico a digital ya que utiliza un módem especial.

…Operación de la tecnología XDSL en las R.D (clasificación)

VARIANTE	VELOCIDAD	ALCANCE	CARACTERISITICAS
		SIMÉTRICA	
HDSL(Línea de Abonado Digital de Alta velocidad)	1544 Mbps (T1), 2048 Mbps (E1)	3658 metros	Requiere dos pares de líneas trenzadas para transportar 1544 Mbps (T1). También usa tres pares de líneas de cobre para transportar 2048 Mbps (E1), con 1/3 de tráfico en cada par
SDSL (Línea de Abonado Digital Simétrica)	768 Kbps	3048 metros	Requiere un par trenzado de cable de cobre
IDSL(Línea de Abonado Digital ISDN)	144 Kbps	5500 metros	Solo puede transportar datos
		ASIMÉTRICA	
ADSL(Línea de Abonado Digital Asimétrica)	Subida 16-640Kbps bajada 1.5-8Mbps	5486 metros	ADSL tiene un espectro de frecuencia dividido de la siguiente manera: un canal descendente de alta velocidad, un canal dúplex de velocidad media y un canal de servicio telefónico
VDSL(Línea de Abonado Digital de muy Alta velocidad)	bajada 51.8 , 25.9Mbps y 12.9Mbps subida 1.6Mbps	300 metros 1000 metros 1500 metros	Es una de las variantes de la tecnología xDSL más rápida
RADSL(Línea de Abonado Digital con Índice Adaptativo)			Tiene los mismos límites de transmisión que ADSL, aunque ajusta la velocidad de transmisión de acuerdo a la longitud y a la calidad de la línea local.

...Operación de la tecnología XDSL en las R.D

Ventajas:

- DSL no requiere de un cableado nuevo.
- Hacer una llamada, sin desconectarse de Internet (excepto SDSL e IDSL).
- Utiliza conexiones DEDICADAS. No se comparte el ancho de banda con el resto de usuarios.
- Velocidades teóricas para redes de hasta 8Mbps (ADSL) en el canal descendente que supera en más de 200 veces el ancho de banda que proporciona un módem de 56 Kbits/s.
- No existe riesgo de colapso en la red conmutada.
- El modem lo provee la compañía.

...Operación de la tecnología XDSL en las R.D

Desventajas:

- DSL trabaja mejor cuando se está cerca de la oficina del proveedor.
- No todas las líneas pueden ofrecer este servicio.
- Los módems DSL son caros.
- DSL es incompatible con los amplificadores.
- El costo es en función de la velocidad contratada.

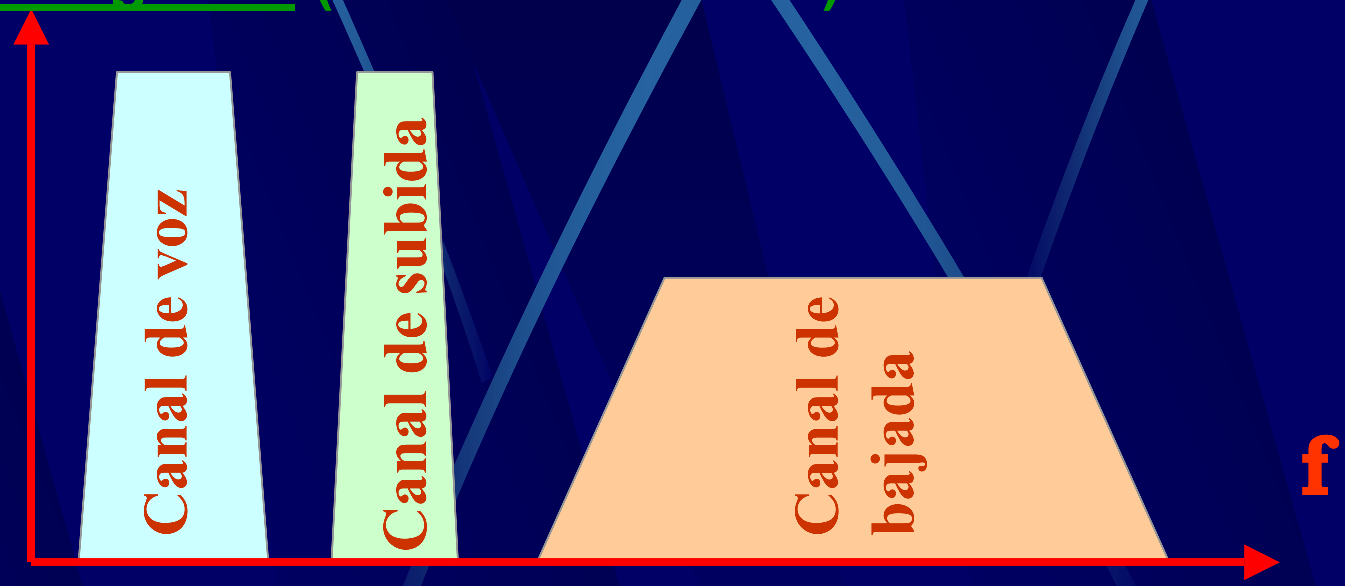
…Operación de la tecnología XDSL en las R.D

Variantes de XDSL aprovechables en R.D.

- HDSL ha sido descartada porque requiere de dos pares de cobre.
- SDSL no permite hacer llamadas telefónicas al mismo tiempo que está conectado a internet.
- IDSL no se la considera ya que sólo es cápaz de transportar datos.
- VDSL aunque tiene gran velocidad, requiere que el usuario se encuentre muy cerca de la central telefónica (1500 metros), por lo que no sería accesible para muchos usuarios.
- ADSL por sus características, es la única que permite que se la aproveche en una red domiciliaria implementándola con el estándar HomePNA.

...Operación de la tecnología XDSL en las R.D

ADSL: Arquitectura de red y fundamentos tecnológicos: (Funcionamiento)



Voz: 300-3400Hz.

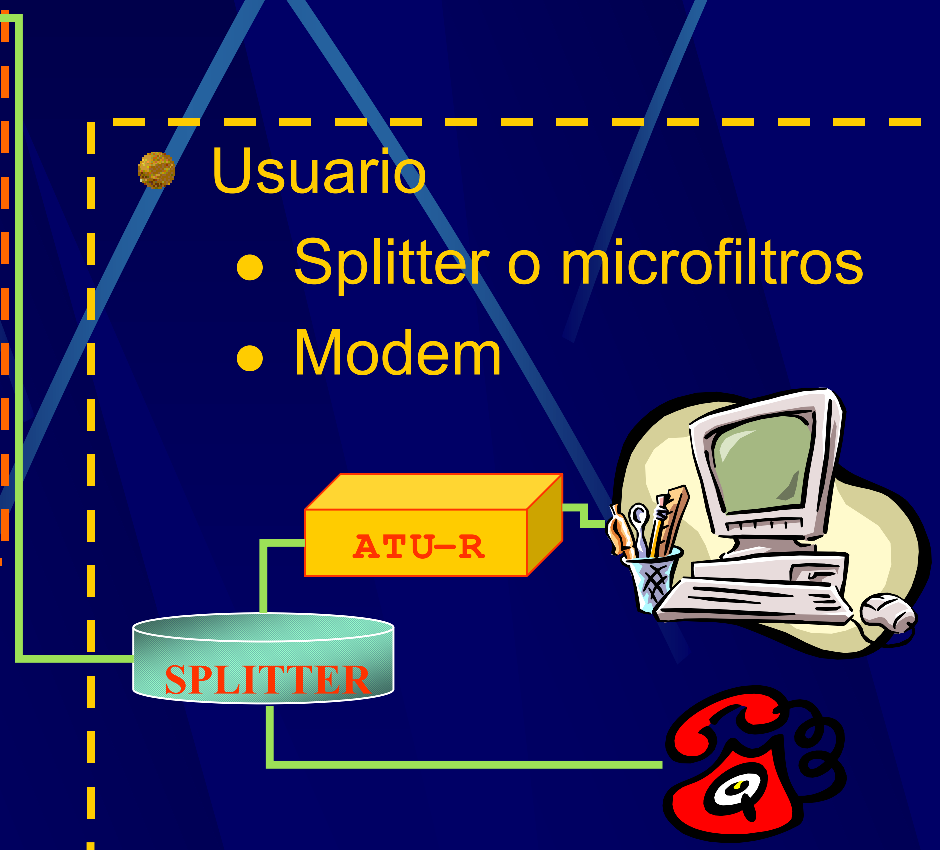
Subida: desde los 25 Kbps.

Bajada: hasta los 1100Khz.

Elementos que intervienen en la comunicación ADSL

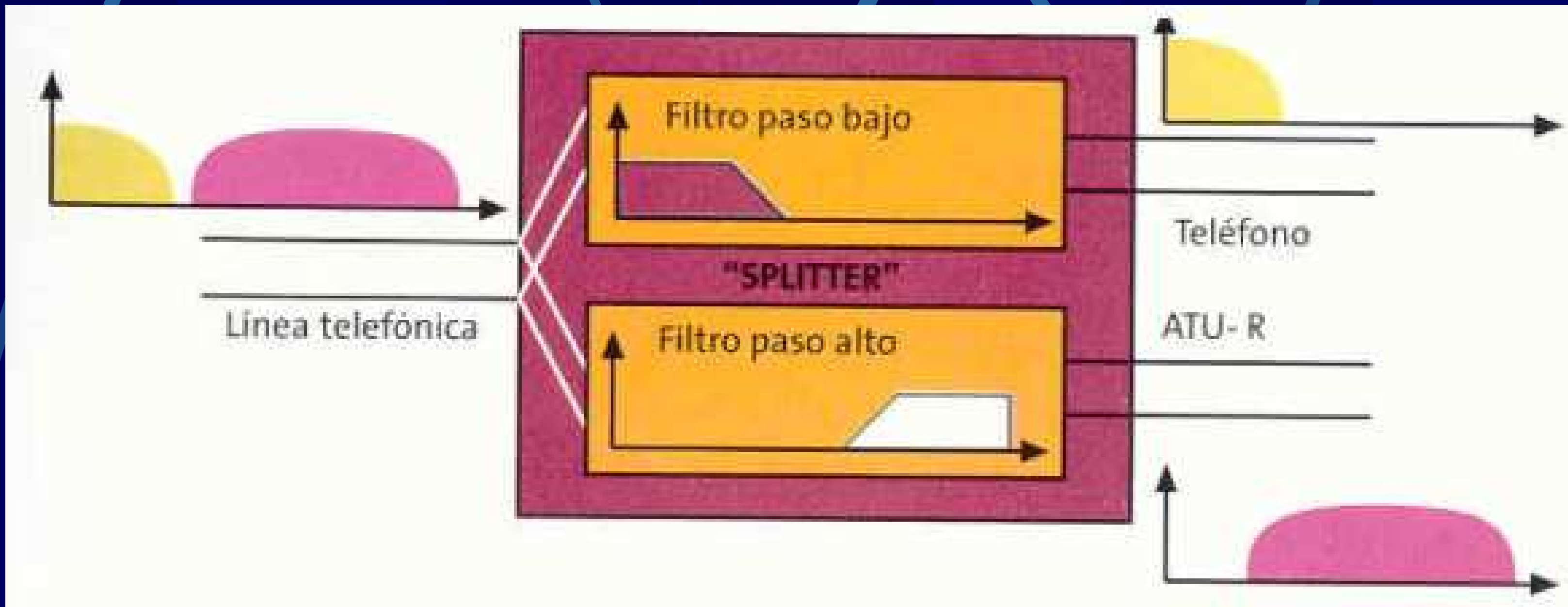
- Central Teléfonica
  - DSLAM
  - Splitter

- Usuario
  - Splitter o microfiltros
  - Modem



...Operación de la tecnología XDSL en las R.D

¿Cómo funciona un Splitter?



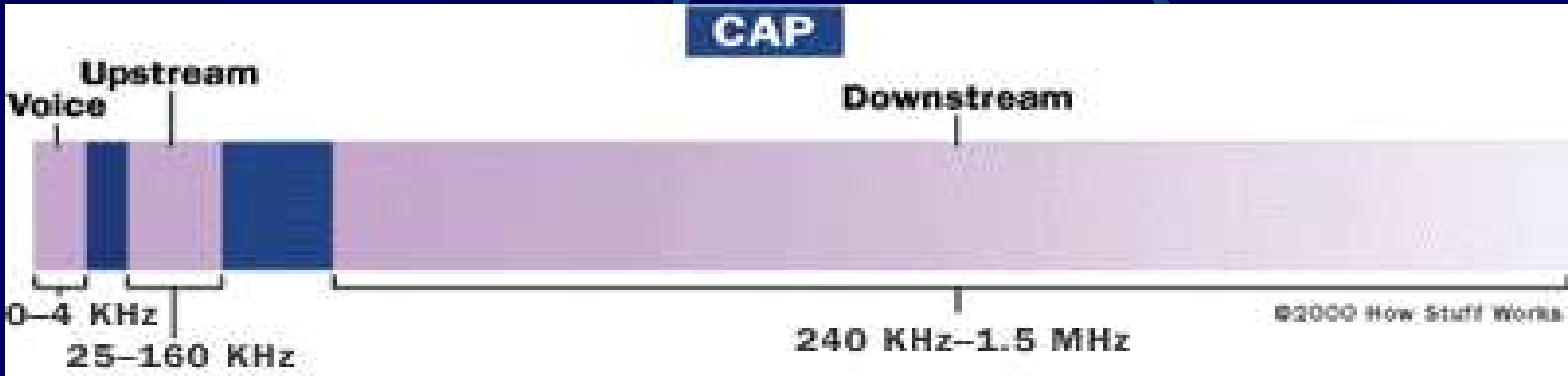
...Operación de la tecnología XDSL en las R.D

Modulaciones

- **CAP**

(Carrierless Amplitud Phase)

- Una sola portadora
- Simple->costo reducido
- Susceptible a interferencias
- Reduce rendimiento de ADSL



...Operación de la tecnología XDSL en las R.D

Modulaciones

- **DMT**

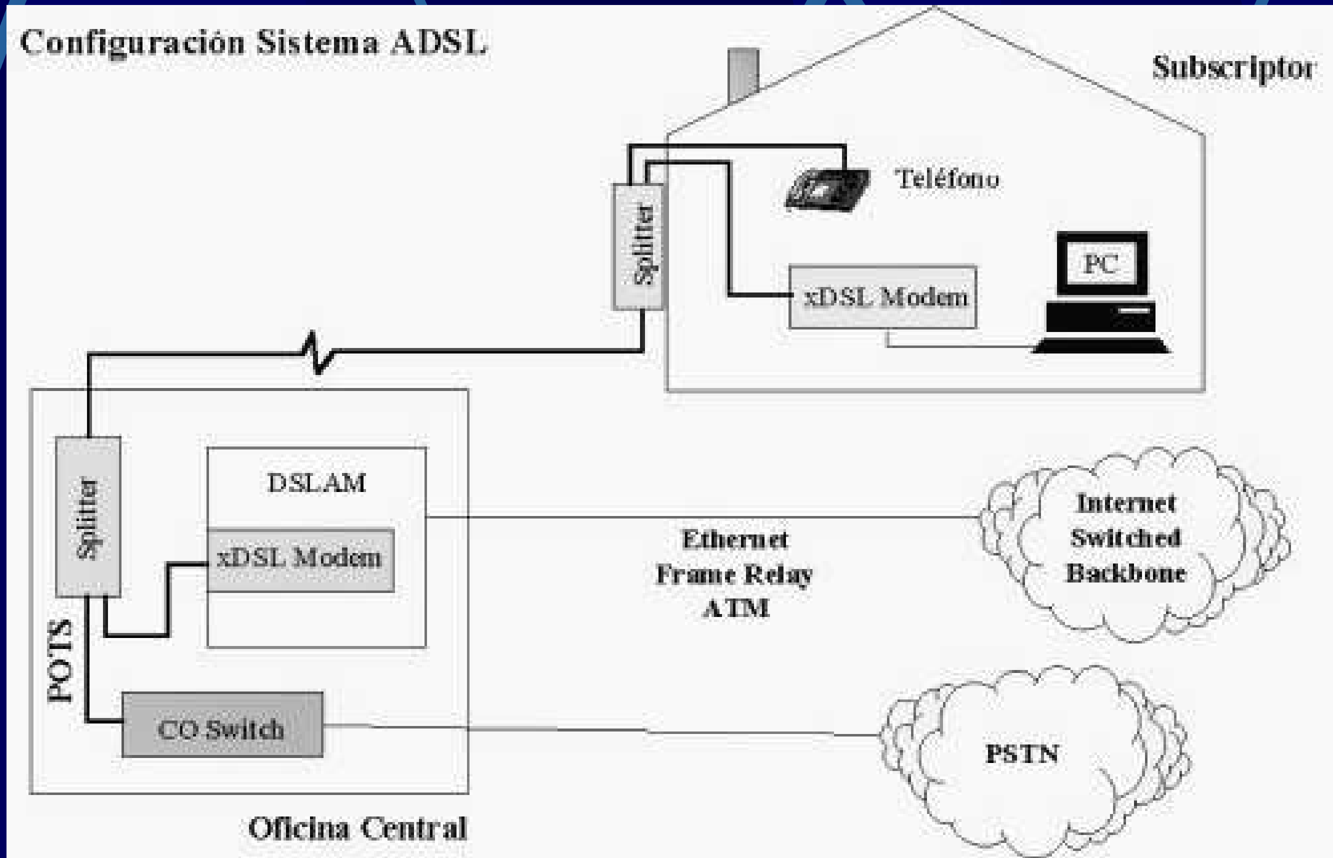
(Discrete Multi-Tone)

- 256 portadoras
- Norma escogida por ANSI y ETSI

- Ofrece 4 veces más rendimiento que CAP
- Es menos susceptible al ruido
- Costoso y complejo

...Operación de la tecnología XDSL en las R.D

Configuración de la red total ADSL



HomePNA y ADSL

Breve historia de la tecnología HomePNA

- Creda en junio de 1998
- Los miembros fundadores son 11 compañías que forman parte de la industria del computador y del semiconductor
- 3Com, AMD, AT&T, Compaq, Epigram, Hewlett Packard, IBM, Intel, Lucent Technologies, Conexant and Tut Systems
- Su misión es seleccionar, fomentar y estandarizar tecnología para redes de linea telefonica domiciliaria

...HomePNA y ADSL

Características:

- Estándares existentes.
- Calidad de Servicio (QoS).
- Poca Robustez.
- Performance.
- Compatibilidad en el futuro.
- Seguridad.
- Bajo Costo.

...HomePNA y ADSL

- Análisis de las características de las líneas telefónicas.
  - En la actualidad la infraestructura de red telefónica sufre de muchas imperfecciones. Para poder instalar HomePNA hay que estudiar el estado de la línea telefónica.

    Las características eléctricas que se consideran en los cables utilizados en el tendido telefónico son:
  - – Atenuación
  - – Ruido de la señal
  - – Continuidad e Impedancia
  - – Aislamiento de los pares
  - – Rigidez dieléctrica
  - – Simetría entre pares y apantallamiento

...HomePNA y ADSL

- Caso Ecuador
  - Canalización: Cobre con aislamiento de polietileno solido, capacidad de 10 a 3000 pares
  - Instalación áerea: Autosoportados con aislamiento de polietileno solido, capacidad de 10 a 200 pares
  - Acometida: Dos conductores paralelos de acero recubierto de cobre aislados con material termoplástico

...HomePNA y ADSL

...Caso Ecuador

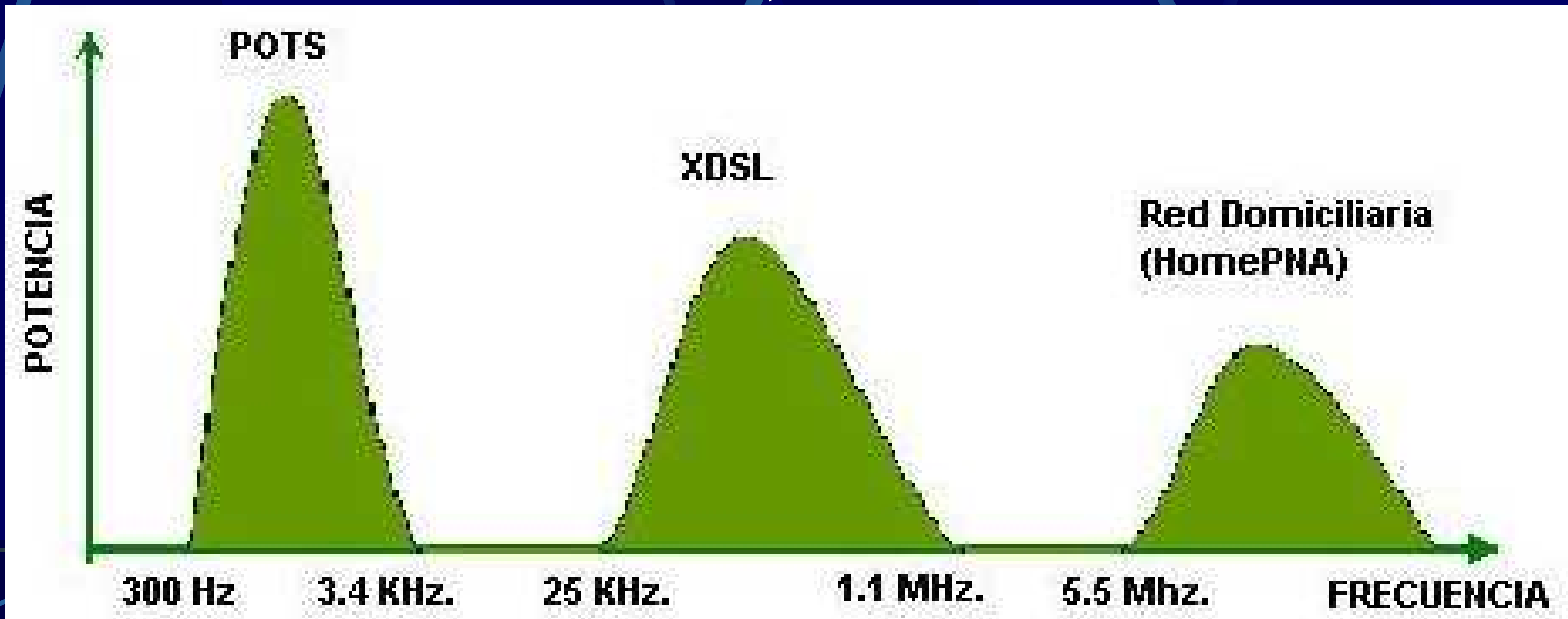
- Las averías pueden ser causadas por fatiga del material, porosidad, agentes físicos externos, aplastamientos, cortaduras perforaciones y roturas, fuego, roedores, rayos, corrosión, etc.
- Las redes de Guayaquil poseen muchos de los problemas mencionados con respecto a la calidad de las líneas telefónicas.
- Instalación de SDH en 5 centrales(Bellavista, Urdesa, Kennedy Norte, Norte y centro) no se ha implementado XDSL por la necesidad de una nube ATM
- Bastidores Alcatel en Urdesa y Kennedy Norte, pero no hay cambios en redes primarias ni secundarias.

…HomePNA y ADSL

- Principales causas de falla en la trasmisión XDSL
  - Ruido
  - Continuidad eléctrica de los pares y medición de corriente continua
  - Aislamiento de los pares
  - Rigidez dieléctrica
  - Diafonía: Telediafonía y paradiafonía
  - Simetría entre pares y pantalla
  - Discontinuidad de la pantalla del cable
  - Perturbaciones electromagnéticas externas de RF
  - Incorrecto aterrizaje de la pantalla del cable
  - Ausencia de Regletas de Punto de Corte

...HomePNA y ADSL

- Compatibilidad espectral
  - Operación simultánea del servicio telefónico normal y la red domiciliaria sobre la misma linea telefónica, esto se logra a través de FDM.
  - El rango de frecuencias utilizada para cada servicio es:
    - Voz: 300 Hz. a 3,4 KHz
    - XDSL: 25 KHz. a1,1 MHz.
    - Red Domiciliaria: Sobre 5,5 MHz.



...HomePNA y ADSL

Versiones Existentes en el Mercado

- HomePNA 1.0
  - Conectividad de hasta 1Mbps. Con 25 usuarios y alcance de 150 m.
  - Ocupa un rango de frecuencias pasabanda entre 5,5 MHz. Y 9,5 MHz.
  - En términos simples es una Ethernet de 1Mbps
  - Utiliza modulación PPM: Esta modulación mantiene constante la amplitud y el ancho de los pulsos y varía su posición en proporción a los valores de la señal.

...HomePNA y ADSL

- HomePNA 2.0
  - Puede alcanzar hasta 32 Mbps. en el mismo rango de frecuencias que HomePNA 1.0
  - Compatible con futuras generaciones
  - Soporta hasta 350 m y hasta 32 dispositivos
  - Utiliza una modificación de QAM, que es FDQAM.
  - FDQAM hace que el espectro sea compatible utilizando una sección de este para datos (digital) y otra para voz (analógico, además para adicionar el encabezamiento en la trama, se realiza un preenpaquetamiento de paquetes que generalmente es menos sensitivo al ruido aleatorio y mejora la eficiencia.

...HomePNA y ADSL

- HomePNA 2.0
  - Bajo Ethernet la información es enviada por tramas y HomePNA 2.0 tiene una trama similar a la de Ethernet. La diferencia está en el encabezado y adición de otros campos al final de la misma.

Trama de Ethernet 802.3

Preámbulo (7 octetos)	Delimitador comienzo trama	Dirección destino	Dirección Origen	Longitud	Datos	Secuencia de comprobación de trama

Trama de HomePNA 2.0

Preámbulo propio de HomePNA (16 a 64 octetos)	Delimitador comienzo trama	Dirección destino	Dirección Origen	Longitud	Datos	Secuencia de comprobación de trama	CRC 16	Relleno	EOF

Encabezado HomePNA

Igual al paquete de Ethernet

...HomePNA y ADSL

- HomePNA 3.0
  - Se anunció su creación en noviembre del 2001
  - Primera versión que soporta voz digital
  - Velocidad superior a 100 Mbps.
  - Mejora la QoS priorizando la liberación del trafico de datos voz y video basado sobre el contenido, en tiempo real y sin interrupción.
  - Es compatible con las versiones 1 y 2

...HomePNA y ADSL

	HomePNA 1.0	HomePNA 2.0	HomePNA 3.0
Velocidad	1 Mbps	4-32 Mbps	4-128 Mbps
Modulación	PPM	4-256(FD)QAM	4-256(FD)QAM
MAC	802,3	802,3	802,3
Espectro de frecuencia	5,5-9,5MHz	5,5-9,5MHz	5,5-9,5MHz
Número de dispositivos/distancia	25/150m	32(+)/350m	
Características		Baja QoS para voz	QoS garantizada
Aprobado	Se|pt. 98	Dic. 99	Dic. 2002
Lanzamiento de Productos	Ene-99	Ene-01	2003
Logo de Certificación			

...HomePNA y ADSL

Mercado de la Tecnología HomePNA

HomePNA 1.0

- ✓LinkSys
- ✓Silicom Ltd.
- ✓Netronix

HomePNA 2.0

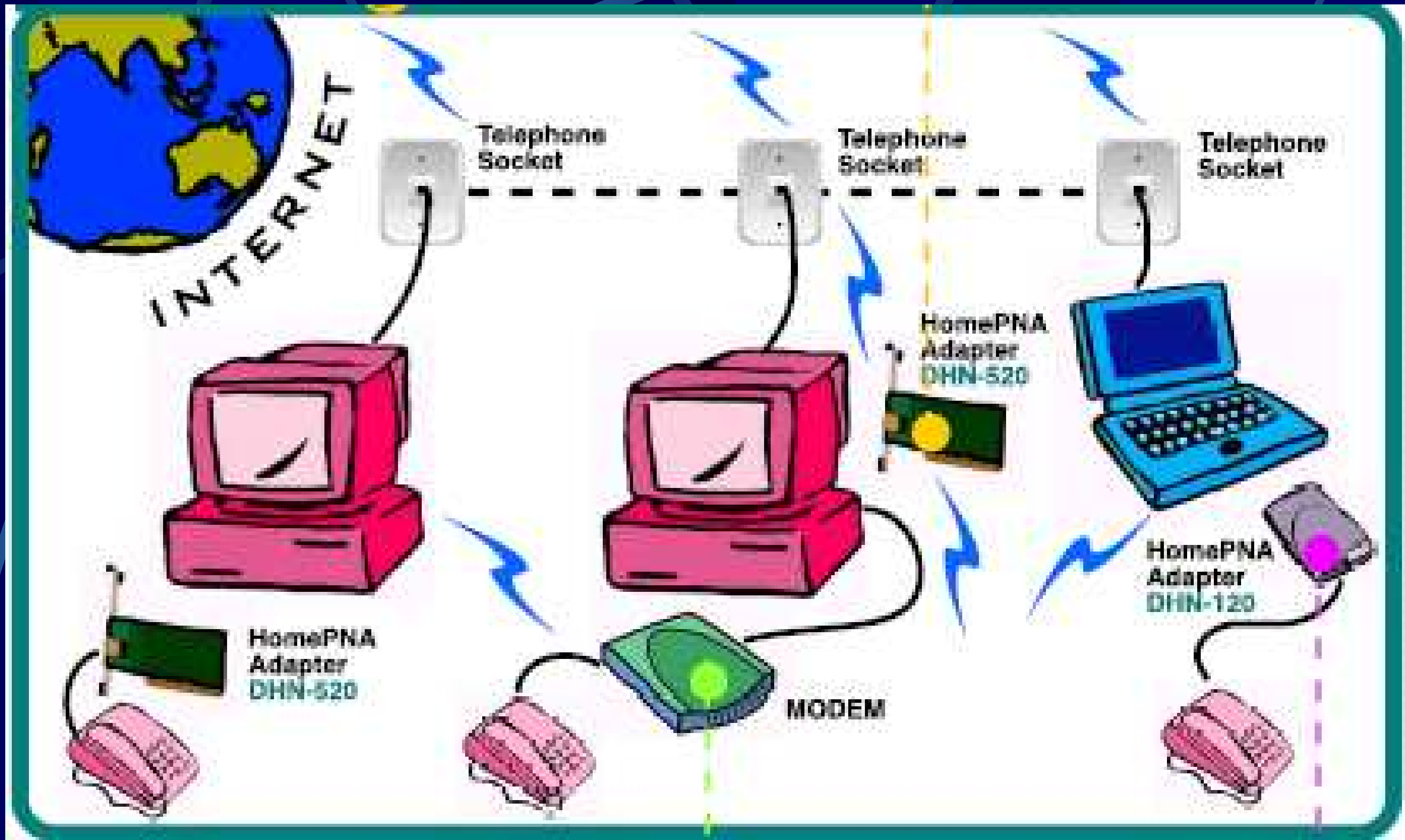
- ✓2Wire
- ✓3Com
- ✓Netgear
- ✓LinkSys
- ✓Compex Corporation
- ✓Hewlett Packard

...HomePNA y ADSL Productos

Tarjeta PCI Para HomePNA

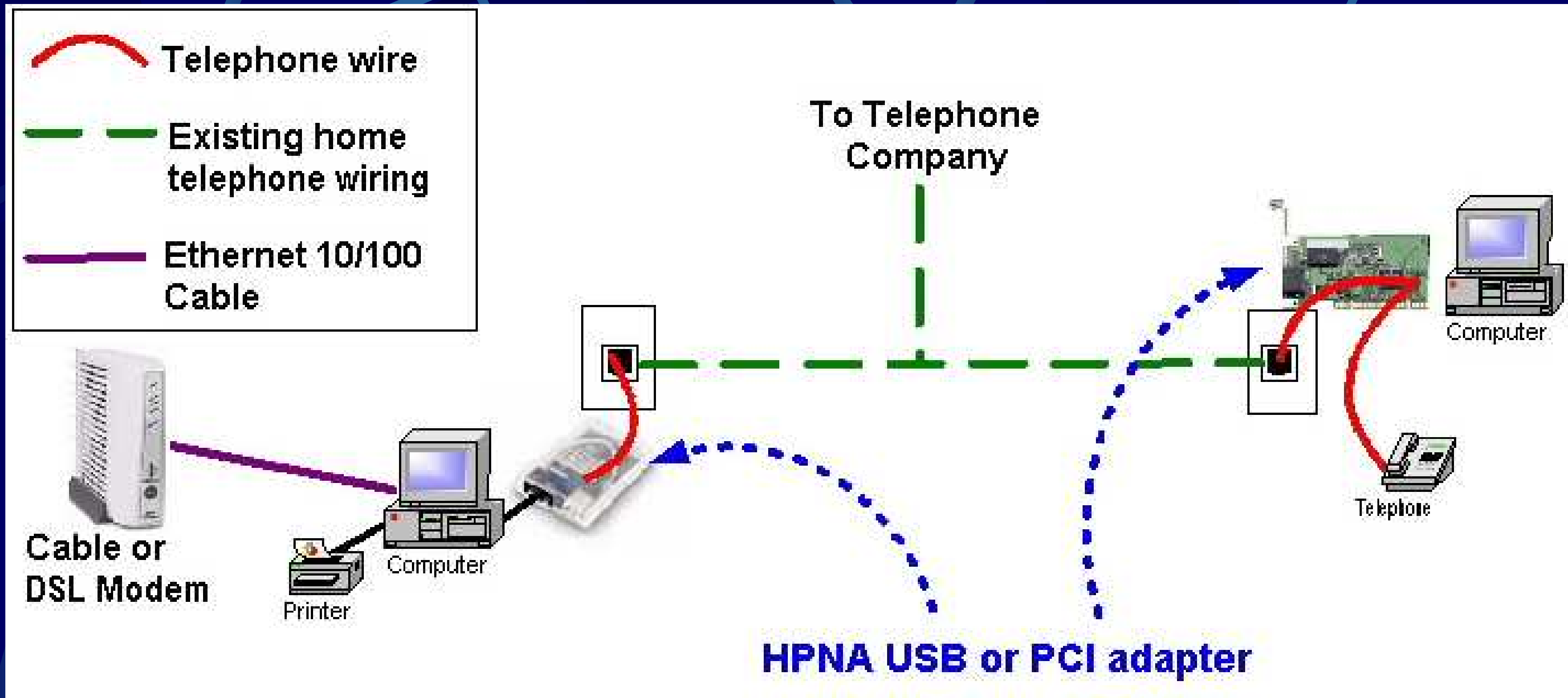
Adaptador de USB a HomePNA

Convertidor de HomePNA <-> Ethernet



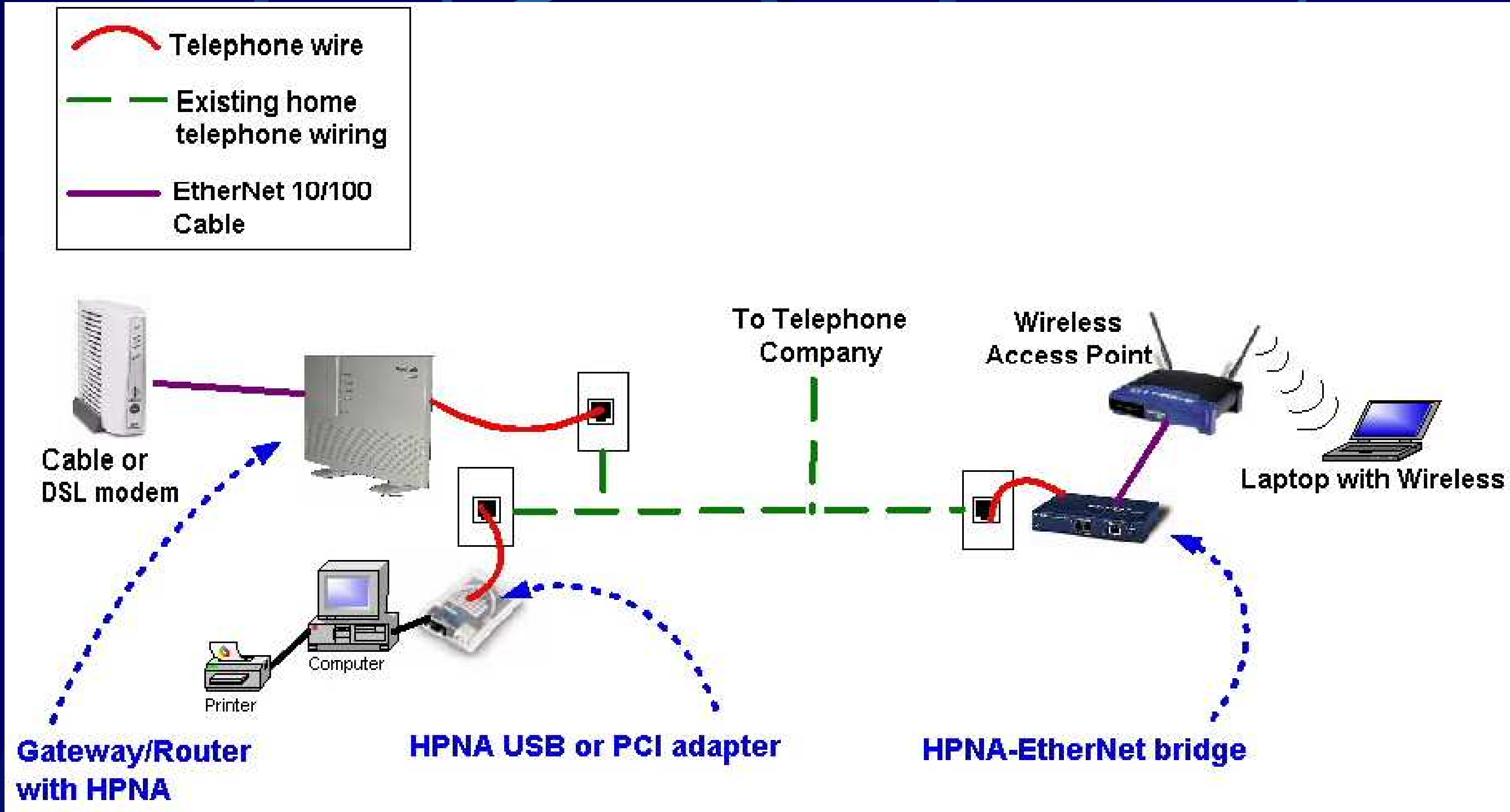
Ejemplo de Red HomePNA con Adaptadores Dlink

...HomePNA y ADSL



Ejemplo de Red HomePNA con DSL con adaptador USB y adaptador PCI

...HomePNA y ADSL



Ejemplo de Red híbrida
Ethernet y HomePNA con DSL

...HomePNA y ADSL Ventajas

- Instalación sencilla
- No requiere de terminaciones especiales, filro o splitters
- No se afecta por otros dispositivos que se encuentran en la casa: contestadoras, fax, etc.
- No interrumpe los servicios de voz mientras se trasnmiten datos
- Privacidad de datos por ser red no compartida
- Compatible con Ethernet

...HomePNA y ADSL Desventajas

- Requiere una toma telefónica cerca de cada equipo.
- Depende del estado físico del cableado, ya que las lineas fueron diseñadas para voz y no para datos.
- Es poco factible su utilización en edificios muy antiguos.
- No permite escalabilidad, por lo que no se recomienda para redes grandes.

...HomePNA y ADSL Conclusiones

- Las tecnologías de redes domiciliarias descritas son aplicables también para pequeñas empresas, ya que usualmente éstas cuentan con bajo presupuesto y pocos equipos en red.
- Las opciones de cableado existente en casa son las más factibles a utilizar ya que implican mucho menor costo y ese es un factor que prima en la sociedad ecuatoriana. Actualmente, el servicio a través del cable coaxial con servicio de TV por cable e Internet ya es ofrecido por algunas empresas, y con lo que respecta a la red eléctrica y telefónica, los dispositivos se encuentran en el mercado a precios asequibles.

...HomePNA y ADSL ...Conclusiones

- La implementación de ADSL en nuestro medio sería la solución a los intentos de masificación de Internet en país, ya que no existirían restricciones horarias o costos diferenciados además, del costo de la llamada telefónica con las conexiones dial-up que se utilizan actualmente en muchos hogares y pequeñas empresas .
- El análisis minucioso del estado de la línea telefónica es requerido antes de implementar alguna de las dos tecnologías en las que se centra este estudio, como son XDSL y HomePNA, para asegurarse del correcto funcionamiento futuro de la red.

...HomePNA y ADSL ...Conclusiones

Caso Guayaquil

- ❖El principal problema es la calidad de la línea telefónica, ya que según la unidad de Control de Calidad de Pacifictel S.A., ninguna central cumple globalmente con los requisitos técnicos que se necesitan para obtener un correcto funcionamiento de la tecnología en estudio.
- ❖Los problemas técnicos más usuales son falta de aislamiento, diafonía y alta atenuación
- ❖La unidad en de Control de C. solo considera las mediciones de aislamiento y continuidad para la aprobación de la ruta, debido a falta de equipos para realizar las mediciones otras características.

...HomePNA y ADSL ...Conclusiones

...Caso Guayaquil

- Como efecto de ésta situación, mientras no se mejore la calidad de las líneas telefónicas, no se podrá implementar XDSL en Guayaquil, aunque Pacifictel S.A. así lo tenga planificado

- **La fusión de HomePNA con ADSL es un recurso conveniente para viviendas ubicadas en zonas con líneas telefónicas nuevas o de instalación reciente, ya que así se garantiza el desempeño ideal de la red domiciliaria**