



TRABAJO DE EXPOSICION

Título: ATM (Modo de Transferencia Asíncrona)

Autores: Franz Isai Condori Argollo
Diego Eduardo Laguna Farfán

Fecha: 24/04/2017

Carrera: Ingeniería de Telecomunicaciones

Asignatura: Ingeniería de Telecomunicaciones

Grupo: B

Docente: Ing, Felix Pinto

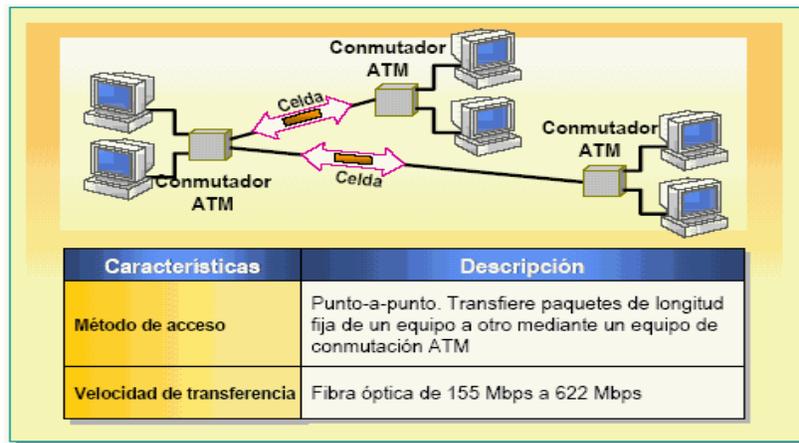
Periodo Académico: 1/2017

Subsede: La Paz

CONCEPTO:

El modo de transferencia asíncrona (asynchronous transfer mode, atm) es una red de conmutación de paquetes que envía paquetes (celdas atm) de longitud fija a través de LAN o WAN, en lugar de paquetes de longitud variable utilizados en otras tecnologías.

Atm es una tecnología de telecomunicación desarrollada para hacer frente a la gran demanda de capacidad de transmisión para servicios y aplicaciones.



HISTORIA

La tecnología ATM se inició a principios de la década de los 80, en un momento en el que los investigadores estaban intentando desarrollar una tecnología que pudiera utilizarse tanto para el intercambio tanto de voz como de datos. En el periodo comprendido entre 1985 y 1989 el CCITT (actualmente ITU-T) comenzó a desarrollar la RDSI-BA (Red Digital de Servicios Integrados de Banda Ancha) definiendo la tecnología adecuada para este desarrollo.

Las razones que motivaron el nacimiento de la RDSI-BA fueron la demanda de un mayor ancho de banda, la disponibilidad de equipos de transmisión y conmutación de alta velocidad, los avances tanto hardware como software de los sistemas disponibles en el usuario final, etc. En 1989 el ITU-T tomó la decisión de utilizar ATM como tecnología sobre la cual se desarrollará la RDSI-BA.

Ya en 1991 la demanda de los usuarios de servicios con gran ancho de banda y comunicaciones más rápidas habían aumentado considerablemente, lo que produjo la necesidad de definir un mayor número de estándares que rigieran este tipo de comunicaciones. Es así como surgió el Forum ATM, el cual crea sus propios estándares, pero trabajando conjuntamente con otros estándares, como son los definidos por el ITU-T.

CÓMO FUNCIONA ATM

El componente básico de una red ATM es un switch electrónico especialmente diseñado para transmitir datos a muy alta velocidad. Un switch típico soporta la conexión de entre 16 y 32 nodos. Para permitir la comunicación de datos a alta velocidad la conexión entre los nodos y el switch se realizan por medio de un par de hilos de fibra óptica.

Aunque un switch ATM tiene una capacidad limitada, múltiples switches pueden interconectarse entre sí para formar una gran red. En particular, para conectar nodos que se encuentran en dos sitios diferentes es necesario contar con un switch en cada uno de ellos y ambos a su vez deben estar conectados entre sí.

Antes que aparezca IP, fue recomendada por la IUT, como tecnología para la futura Red de Banda Ancha, como la autopista de la superautopista de la información.

MÉTODO DE ACCESO:

Una red ATM utiliza el método de acceso PUNTO-A-PUNTO, que transfiere paquetes (celdas ATM) de longitud fija de un equipo a otro mediante un equipo de conmutación ATM. El resultado es una tecnología que transmite un paquete de datos pequeño y compacto a una gran velocidad

VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA:

En una red ATM se encuentra entre 155 y 622 Mbps. Su alta velocidad permite transmitir voz, vídeo en tiempo real, audio con calidad CD, imágenes y transmisiones de datos del orden de megabytes.

Utilizando ATM, podemos enviar datos desde una oficina principal a una ubicación remota. Los datos viajan desde una LAN sobre una línea digital a un conmutador ATM y dentro de la red ATM. Pasa a través de la red ATM y llega a otro conmutador ATM en la LAN de destino.

Debido a su ancho de banda expandido, ATM puede utilizarse en entornos de:

- Voz, vídeo en tiempo real.
- Audio con calidad CD.
- Datos de imágenes, como radiología en tiempo real

COMPONENTES ATM NECESARIOS

En una red ATM tenemos cuatro componentes principales: clientes, switches, multiplexores e Interconectores.

Cientes: son aquellos equipos conectados a la red que pueden transmitir a través de una línea ATM.

Multiplexor: su función es proporcionar enlaces virtuales, es decir, encapsular varios canales virtuales ATM sobre una única conexión física.

Interconector: responsable de desmontar los enlaces virtuales y convertirlos a canales individuales, también virtuales.

Switch: es quien retira la virtualidad de la conexión, la Clasifica y la resuelve.

ATM está diseñado para manejar los siguientes tipos de tráfico:

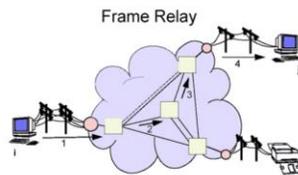
Clase A - Constant Bit Rate (CBR), orientado a conexión, tráfico síncrono (Ej. voz o video sin compresión)



Clase B - Variable Bit Traffic (VBR), orientado a conexión, tráfico síncrono (voz y video comprimidos).

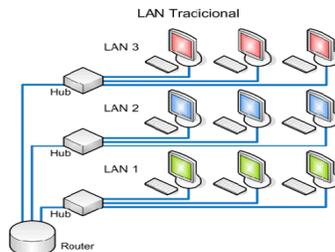


Clase C - Variable Bit Rate, orientado a conexión, tráfico asíncrono (X.25, Frame Relay, etc).



Cuando dos usuarios quieren establecer una comunicación, a 3 SVCS o PVCs se envían por la red.

Clase D - Información de paquete sin conexión (tráfico LAN, SMDS, etc).

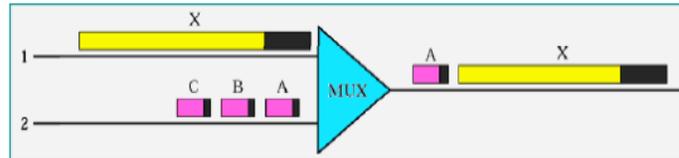


Los switches que se utilizan en la actualidad son usados para formar terminales de trabajo de alto desempeño en grupos de trabajo. El mayor mercado para los switches ATM será como columna vertebral de redes corporativas. Uno de los mayores problemas que se enfrentan es el desarrollo de especificaciones para emulación de LAN, una manera de ligar los switches ATM con las redes de área local. En la actualidad solo existen soluciones de propietario.

PROBLEMAS ASOCIADOS CON SISTEMAS EXISTENTES.

Antes de ATM, las comunicaciones (en el nivel de enlace) se basaron en conmutación de tramas y redes de tramas, diferentes a los protocolos utilizan tramas de diferentes tamaños, que hace el tráfico impredecible.

Qué ocurre si la línea 1, utiliza paquetes grandes. (Normal en paquetes de datos) mientras que la línea 2, utiliza paquetes muy pequeños (normal en sonido y video)



La mezcla de los pequeños paquetes de Voz y video con el tráfico de datos convencional crea retardos inaceptables y hace que los enlaces de paquetes compartidos no se puedan utilizar para voz y video.

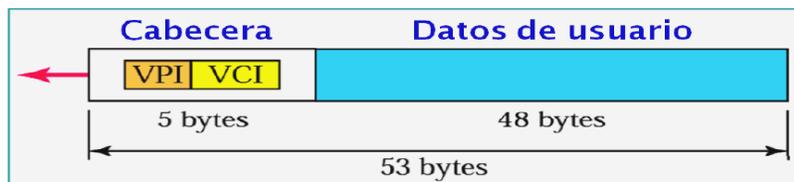
Solución, las redes basadas en celdas.

CELDA ATM

Cada celda ATM consta de 53 Bytes por una curiosa razón: los americanos proponían celdas de 64 bytes, mientras que los europeos de 32. Los americanos tenían una infraestructura de red de mayor calidad que garantizaba un retardo no mayor que 24 ms para una QoS aceptable en el tráfico telefónico.

Finalmente se acordó un término medio de 48 bytes de información de usuario a los que se añaden 5 más de cabecera con información de control.

Dos términos más significativos de ATM, Circuitos Virtuales y Caminos Virtuales, se materializan en dos identificadores en la cabecera de cada celda (VCI y VPI); ambos determinan el enrutamiento entre nodos.

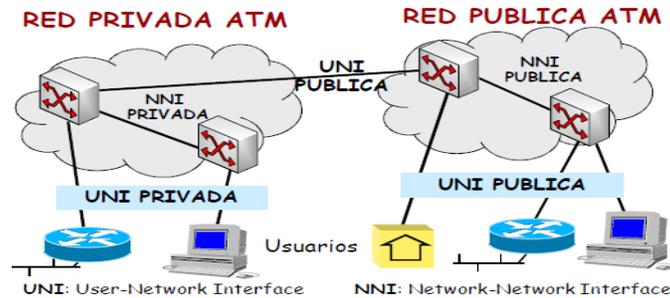


ESTRUCTURAS BASICA DE LAS CELDAS

Los canales Virtuales y Rutas Virtuales, están materializado en dos identificadores en el header de cada celda, define el protocolo orientado a conexión que las transmite y dos tipos de formato de celda:

UNI: (User To Network Interface) El cual se refiere a la conexión de conmutadores ATM en redes privadas.

NNI: (Network to network interface) interfaz de usuario a red, este se refiere a la conexión de un conmutador ATM de una empresa pública o privada con una terminal ATM de un usuario normal, siendo este último el más utilizado.



- **Control de flujo genérico (GFC: generic flow control).** Sólo está presente en celdas transferidas a través de la interfaz usuario-red (UNI: user-network interface) y se incluye para que un conmutador/RCU local pueda controlar el flujo de la introducción de celdas en la red por parte del usuario. En la interfaz red-red (NNI: network-network interface)- no llevan este campo.
- **Identificador de camino virtual (VPI).** Este campo se usa para fines de identificación/enrutamiento dentro de la red.
- **Identificador de canal virtual (VCI).** Campo de 16 bits empleado para fines de identificación/enrutamiento dentro de la red.
- **Identificador de tipo de carga útil (PTI).** Indica el tipo de información que lleva la celda. Todas las celdas que contienen datos de usuario tienen un cero en el bit más significativo. El siguiente bit indica si la celda ha experimentado o no un retardo/congestión excesivo, y el tercer bit indica el tipo de unidad de datos de servicio (SDU): 0 o 1, indicando si la celda transporta información de gestión de red o de mantenimiento. Los cuatro tipos de celda restantes se usan para fines de control de la red.
- **Prioridad de pérdida de celda (CLP).** Dentro de la red, la multiplexación estadística de celdas en los enlaces puede hacer que ocasionalmente sea necesario desechar celdas en condiciones de carga pesada. Se ha incluido este campo para que el usuario pueda especificar una preferencia en lo tocante a cuáles deberán ser desechadas; CLP=0 indica alta prioridad, CLP=1 indica baja prioridad.
- **Suma de verificación de errores de la cabecera (HEC).** Es generado en la capa física, que es un CRC de ocho bits que se calcula con base a los restantes 32 bits de la cabecera.

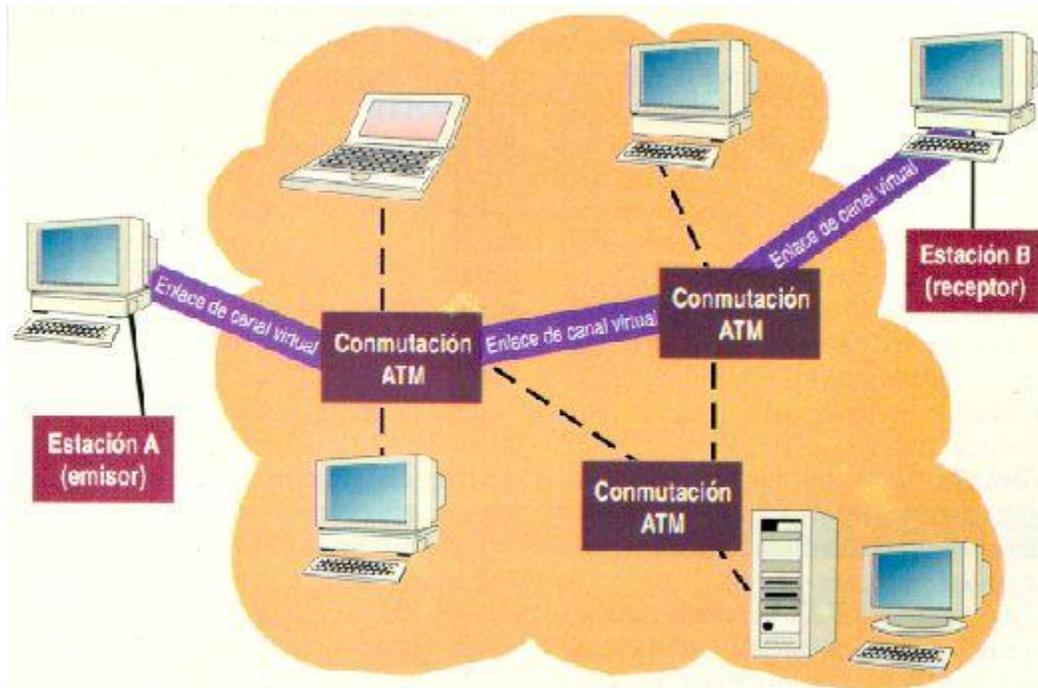
TECNOLOGÍA ATM

1.- Cuando necesitamos enviar información, el emisor "negocia" un camino en la red para que su comunicación circule por él hacia el destino. Una vez asignado el camino, el emisor especifica el tipo, la velocidad y otros atributos de la comunicación.

2.- Otro concepto clave es que ATM está basado en el uso de conmutadores. Hacer la comunicación por medio de un conmutador (en vez de un bus) tiene ciertas ventajas:

- Reserva de ancho de banda para la conexión
- Mayor ancho de banda
- Procedimientos de conexión bien definidos

- Velocidades de acceso flexibles.



CARACTERÍSTICAS DE ATM

En las siguientes líneas, vamos a describir brevemente las características principales del modo de transferencia asíncrono (ATM), para poder visualizar globalmente en qué consiste:

Es una técnica orientada a paquetes, en la que el flujo de información se organiza en bloques de tamaño fijo y pequeño, que reciben el nombre de celdas.

Las celdas se transfieren usando la técnica de multiplicación asíncrona por división en el tiempo.

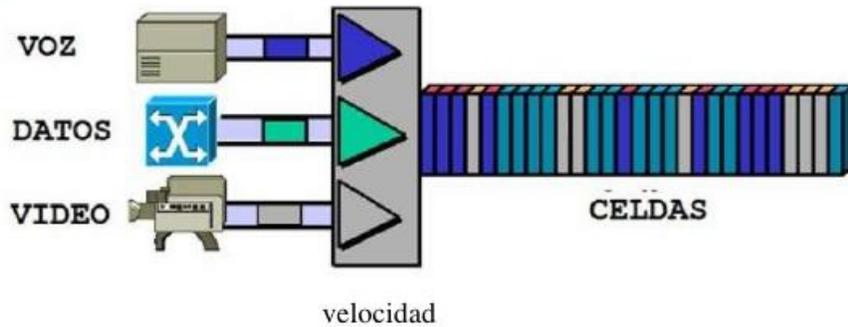
Es un modo de transferencia orientado a la conexión, es decir, cada llamada se constituye en un canal virtual en el multiplex ATM.

La información de señalización va por un canal virtual diferente, evitando así cualquier problemática que pudiera surgir.

Se garantiza la secuencia de entrega de las células transmitidas por el mismo canal virtual.

No existe protección contra errores ni control de flujo en la transferencia de información entre los enlaces. Estos se realizan extremo a extremo entre los terminales de manera transparente a la red, aunque existe un control del tráfico y la congestión en la red.

La cabecera de las celdas tiene una funcionalidad reducida: identifica las células pertenecientes a la misma comunicación, es decir, al mismo circuito virtual.



MODELO DE CAPAS ATM

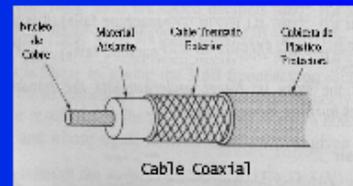
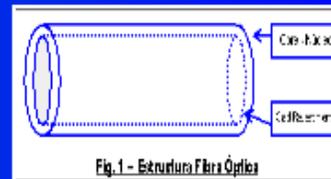
CAPA FÍSICA:

- Define las interfaces físicas con los medios de transmisión y el protocolo de trama para la red ATM.
- Es responsable de la correcta transmisión y recepción de los bits en el medio físico apropiado.
- ATM es independiente del transporte físico.
- Las celdas ATM pueden ser transportadas en redes SONET, SDH, T3/E3, T1/E1 o aún en módems de 9600 bps.
- Hay dos subcapas en la capa física que separan el medio físico de transmisión y la extracción de los datos.



Subcapa dependiente del medio físico (PMD).

La subcapa PMD lleva a cabo funciones que dependen del medio físico, sea eléctrico u óptico, como son la transmisión y temporización de bits.

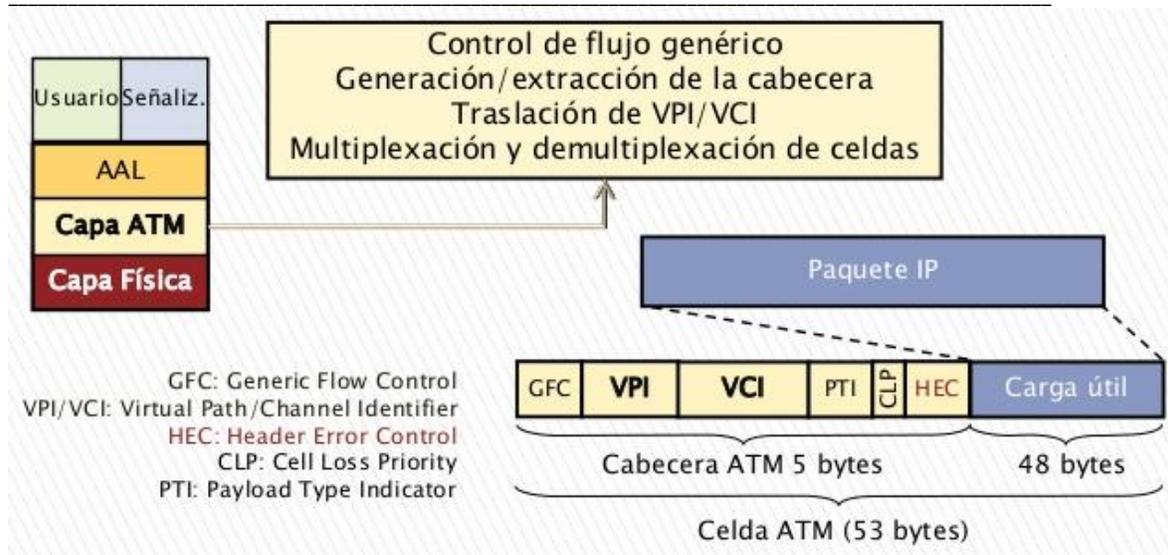


Subcapa de Convergencia de Transmisión (TC)

La subcapa TC es responsable de todas las funciones relacionadas con la transmisión de las células, como son el desacoplo de la velocidad de las células, el control de errores de cabecera (HEC, Header Error Control), la delimitación de las células a las tramas de transmisión y la generación y recuperación de tramas.

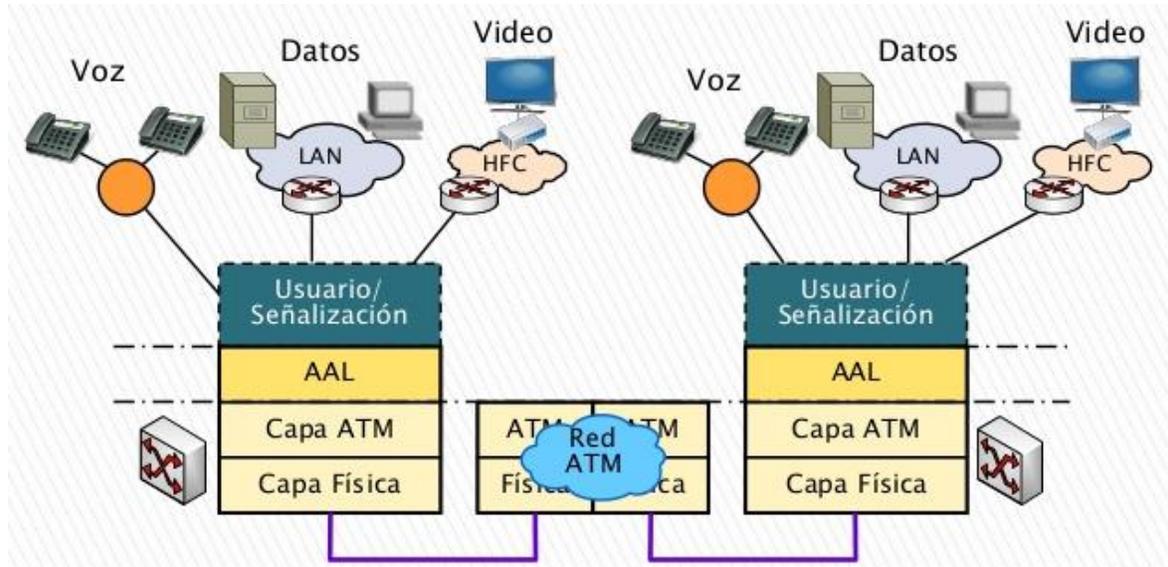
CAPA ATM:

- Define la estructura de la celda y cómo las celdas fluyen sobre las conexiones lógicas en una red ATM.
- Esta capa es independiente del servicio.
- El formato de una celda ATM es muy simple.
- Consiste de 5 bytes de cabecera y 48 bytes para información.



CAPA DE ADAPTACIÓN:

- La única forma para que un protocolo de nivel superior se comunique sobre una red ATM es por medio de la capa ATM AAL (“ATM Adaptation Layer”).
- La función de esta capa es realizar el mapeado entre las PDUs y las celdas.
- Hay cuatro tipos diferentes de AAL: AAL1, AAL2, AAL3/4 Y AAL5.
- Estos AALs ofrecen distintos servicios a los protocolos de nivel superior.



CAPAS AAL

AAL-1

Previsto para el tráfico de voz y vídeo, y el resto del tráfico sensible al retardo. Utiliza la velocidad de bits constante (CBR) para proporcionar un ancho de banda y tiempo consistente.

AAL-2

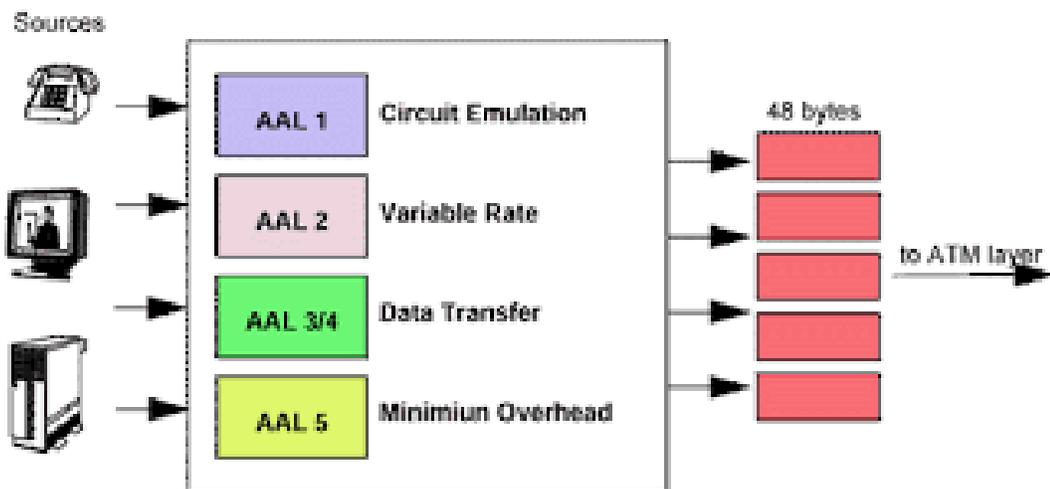
También se pretende para tráfico de voz y vídeo. Soporta una velocidad de bits variable (VBR), en lugar de una tasa "constante" bit. Así, las tasas de tráfico y ancho de banda puede variar. VBR puede ser en tiempo real (VBR-RT) o no real (VBR-NRT).

AAL-3/4

Capa legado destinado a Switched Multi Service Data Megabit (SMDS) de tráfico.

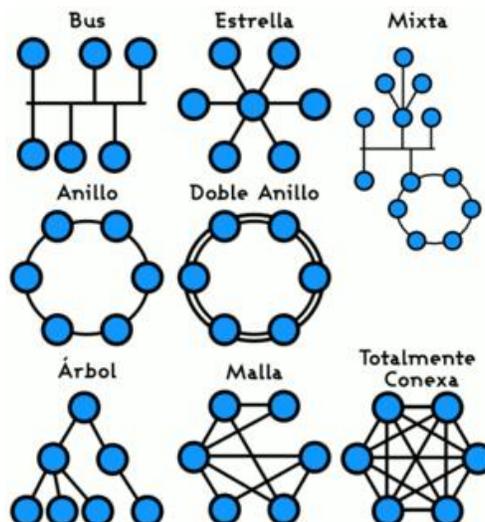
AAL-5

Previstas para el tráfico de datos. Utiliza Unspecified Bit Rate (UBR) y velocidad binaria disponible (ABR), donde el ancho de banda y la velocidad de tráfico nunca están garantizados. Esencialmente un "best-effort" forma de servicio. Sin embargo, AAL-5 también puede apoyar CBR y VBR, si es necesario.



TOPOLOGÍA DE LAS REDES ATM

Con tecnología ATM se consigue crear una red de transporte de banda ancha de topología variable. Es decir, en función de las necesidades y enlaces disponibles, el administrador de la red puede optar por una topología en estrella, malla, árbol, etc.



VENTAJAS DE ATM

Ancho de banda bajo demanda: El ancho de banda puede incrementarse según la demanda. La asignación del ancho de banda se realiza en función de la demanda de envío de tráfico.

Operación por conmutación de paquetes: al utilizar paquetes de longitud fija se permite el uso de nodos de conmutación a velocidades muy altas.

Velocidad: Capacidades escalables de 34, 45, 100, 155, 622, 2488 Mbps

Despliegue Universal: Adaptable para LAN (Redes de área Local) y WAN (Redes de área extensa)

Diseñado para todo tipo de tráfico: voz, datos, imagen, video, gráficos y multimedia.

Compatibilidad: ATM no está basado en un tipo específico de transporte físico. Es compatible en las actuales redes físicas. ATM puede ser implementado sobre par trenzado, cable coaxial y fibra óptica.

Escalabilidad: Permite incrementar el ancho de banda y la densidad de los puertos dentro de las arquitecturas existentes. Esto simplifica el diseño y la administración de las redes, permitiendo a su vez la integración con las redes existentes.

Largo periodo de vida de la arquitectura: los sistemas de información y las industrias de telecomunicaciones se están centrando y están estandarizando el ATM. ATM ha sido diseñado desde un principio para ser flexible en: distancias geográficas, número de usuarios/as, acceso y ancho de banda (hasta ahora las velocidades transmisión varía de Megas a Gigas).

DESVENTAJAS DE ATM

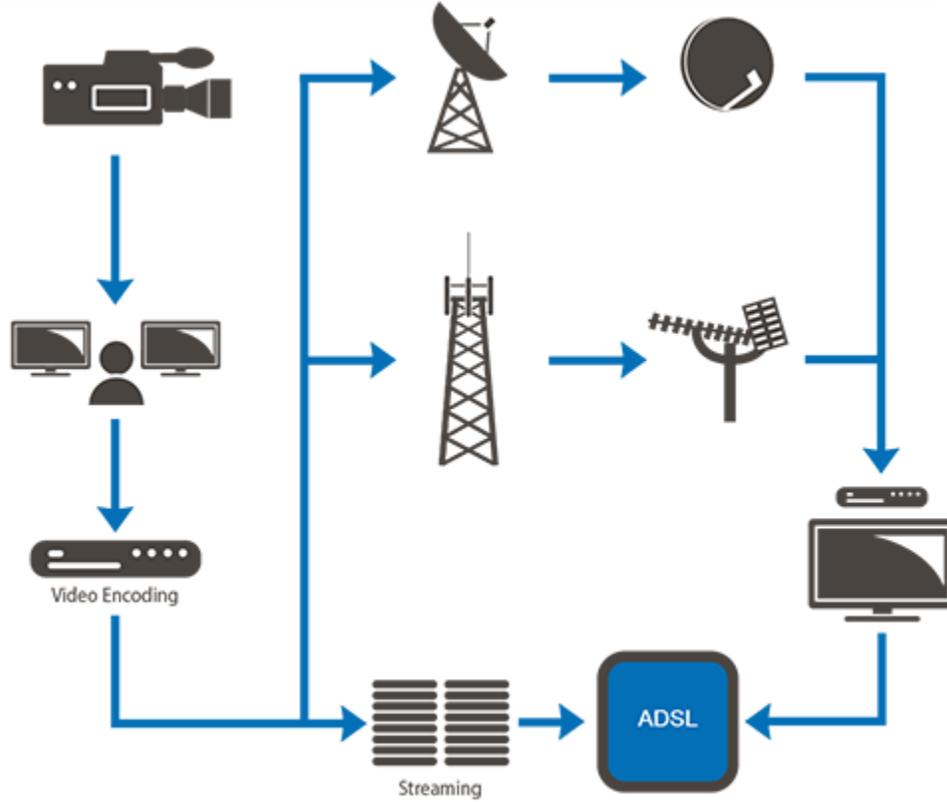
Los costos de desarrollo y migración a ATM son demasiado altos.

La constante de tiempo de la realimentación extremo a extremo en las redes ATM (retardo de realimentación por producto lazo - ancho de banda) debe ser lo suficientemente alta como para cumplir con las necesidades del usuario sin que la dinámica de la red se vuelva impráctica.

APLICACIONES NATIVAS EN ATM

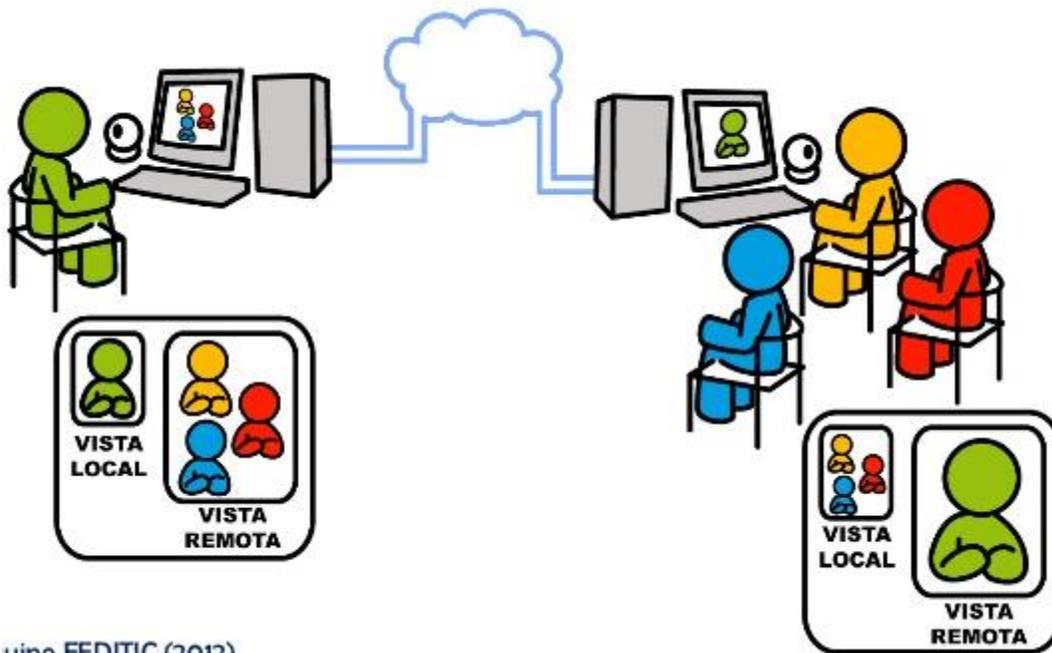
Broadcasting de vídeo. Mediante el uso de circuitos multipunto, una red ATM puede replicar en su interior una fuente de datos única hacia múltiples destinos.

La aplicación más inmediata de los circuitos multipunto de ATM se encuentra en la distribución masiva de señal de vídeo desde un origen hasta múltiples destinatarios (televisión por cable, *broadcasting* de vídeo,...)



Video Broadcast Applications

Videoconferencia: Las aplicaciones de videoconferencia pueden verse como un caso específico de broadcasting de vídeo en el que múltiples fuentes envían señal hacia múltiples destinos de manera interactiva.



Video FEDITIC (2012)

LAN virtual (VLAN): Desde el punto de vista del transporte de datos LAN, las infraestructuras de comunicaciones ATM permiten la aplicación de la técnica de redes virtuales.

