

# **INTRODUCCIÓN**

## **Videoconferencia sobre Frame Relay**

**Homero Andrango**

**María Fernanda Jerez**

**Patricia Yacelga**

“Se denomina videoconferencia al sistema que permite a un grupo de personas ubicadas en lugares distantes establecer una conversación como si estuvieran todas reunidas en una misma sala. Los participantes pueden escucharse, verse unos a otros e interactuar.”

Los sistemas de videoconferencia se desarrollaron principalmente para operar sobre redes ISDN(Integrated Service Digital Network), las cuales no existen en varios países de Latinoamérica todavía.

El desarrollo de mejores algoritmos de compresión de voz y video, la incorporación de estándares internacionales de la UIT(Unión Internacional de Telecomunicaciones) relacionados con la videoconferencia, la generación de equipos más compactos y económicos, el desarrollo de tecnología para redes LAN / WAN a través de Frame Relay, TCP (Transfer Control Protocolo), IP (Internet Protocol), así como nuevas prestaciones, hacen hoy de la videoconferencia un servicio asequible para la mayoría de empresas e instituciones.

## **PROTOSCOLOS DE VIDEOCONFERENCIA**

Para que dos equipos de un sistema de comunicación puedan “comunicarse” entre sí, necesitan compartir un “lenguaje común”; es por esto que los estándares son tan importantes y necesarios, ellos definen el lenguaje común.

Algunos estándares para videoconferencia consisten en un conjunto de Recomendaciones emitidas por la UIT-T.

La disponibilidad de las Recomendaciones H.3XX de la UIT que definen entre otras, las especificaciones de los terminales de comunicación multimedia.

Las Recomendaciones H.3XX predomina los conceptos básicos de videoconferencia tales como audio, video y comunicaciones gráficas mediante la especificación de los requerimientos para el procesamiento de la información de audio y video. Estas recomendaciones permiten disponer de formatos comunes para la entrada y salida de audio y video, y protocolos que definen un terminal multimedia para usarlo en enlaces de comunicación y sincronización de señales de audio y video.

### **1.1.RECOMENDACIÓN H.320**

La Recomendación H.320 consiste de un conjunto de especificaciones que definen la comunicación de sistemas de videoconferencia sobre redes como ISDN y otras redes de transmisión de banda angosta, en los que las velocidades del canal no exceden de 1620Kbps. ISDN es una red que integra varios servicios digitales.

### **1.2.RECOMENDACIÓN H.261.**

La Recomendación H.261 describe los métodos de codificación y decodificación del vídeo del componente de imagen en movimiento de los servicios audiovisuales a las velocidades de  $n \times 64$  Kbps, donde  $n$  está comprendido entre 1 y 30.

Fue diseñada para comunicaciones con un ancho de banda entre 64 Kbps y 2 Mbps, medido en intervalos de 64 Kbps. H.261 fue diseñada en un inicio para videoconferencia sobre redes ISDN.

Es importante notar que la Recomendación H.261 no especifica como codificar el vídeo; éste especifica solamente el formato de datos enviados por un codificador y el método de decodificación. Por lo tanto, dos sistemas diferentes, ambos usando la Recomendación H.261, podrían tener diferencias significativas en la calidad de codificación de vídeo.

### **1.3.RECOMENDACIÓN H.263**

“ Esta Recomendación especifica una representación codificada que se puede usar para comprimir el componente de imagen en movimiento de los servicios audiovisuales a velocidades binarias bajas.

### **1.4.CODIFICACION DE AUDIO**

Un elemento importante en la videoconferencia es el audio. Un audio *full-duplex*, con un buen micrófono, con cancelación de eco y otras técnicas de mejoramiento de audio, son esenciales para una reunión natural. Para tener audio de buena calidad, es necesario un gran ancho de banda, consecuentemente se requiere técnicas de compresión de audio sofisticadas. Las distintas Recomendaciones de la UIT para la digitalización y compresión de señales de voz incluyen diferentes compromisos entre calidad de voz, ancho de banda, capacidad de procesamiento de la computadora (en caso de sistema *desktop*) y retardo de señales.

La recomendación H.320 abarca tres Recomendaciones principales de audio: G.721, G.722, G.728.

- ✓ **RECOMENDACIÓN G.711** Esta recomendación describe las características de un sistema de codificación de audio de 3 KHz usando una velocidad de transmisión de 56 Kbps o 64 Kbps, utilizando cualquiera de los métodos PCM (*Pulse Coded Modulation*), ya sea la ley A o la ley  $\mu$ . Se utiliza para voz, la cual es muestreada a 8000 muestras/segundo y codificada con 8 bits/muestra para una velocidad de 64 Kbps.
- ✓ **RECOMENDACIÓN G.722** .- La recomendación G.722 es similar a G.711, pero describe las características en un sistema de codificación de audio estéreo de mayor calidad de 7 KHz usando una velocidad de transmisión de 48/56/64 Kbps, utilizando el método ADPCM (*Adaptive Differential Pulse Coded Modulation*). La calidad de audio es similar a la de una radio AM. Esta recomendación se prefiere para aplicaciones de videoconferencia sobre conexiones de redes mayores a 384 Kbps.

- ✓ **RECOMENDACIÓN G.728.-** Es una nueva recomendación utilizada para la transmisión de voz de alta calidad, utiliza el método CELP (*Code Excited Linear Prediction*) que provee 3 KHz de calidad de audio telefónico usando solamente un ancho de banda de 16 Kbps.

## **RECOMENDACION H.221**

Esta Recomendación permite subdividir dinámicamente un canal de transmisión global de 64 a 1920 Kbps en velocidades inferiores adecuadas para fines de audio, video, datos y telemáticos.

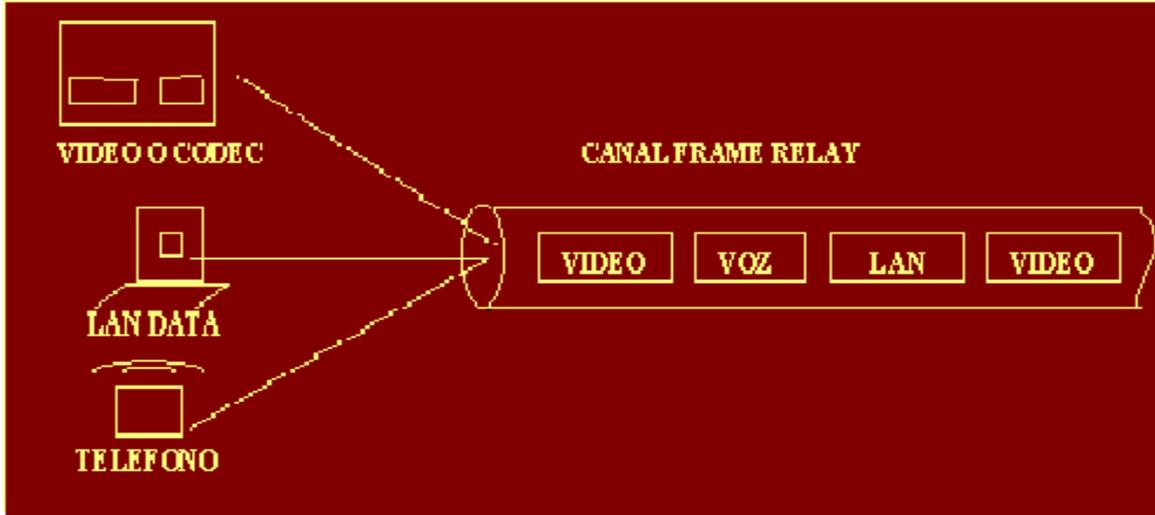
De acuerdo a esta recomendación, se envía arreglos de tramas de 80 byte de longitud a través de la red. Cada byte contiene datos multiplexados de audio, video, y datos generados de acuerdo a los protocolos que incluyen la Recomendación H.320.

## **VIDEOCONFERENCIA SOBRE FRAME RELAY**

“Frame Relay es actualmente la tecnología de transporte más común usada en redes de telecomunicaciones en el mundo, llevando aplicaciones de tráfico de datos, voz, fax y video a largas distancias y proporcionando soluciones de servicio de una manera confiable y económica para organizaciones de todo tipo. Además provee un medio más efectivo para integrar las redes corporativas de voz, LAN y Videoconferencia simultáneamente, eliminando las costosas líneas rentadas que antes se utilizaban en Videoconferencia”.

Una limitación para el desarrollo de la Videoconferencia es el alto costo de transporte, ya que el video requiere un ancho de banda constante para operar, pero éste puede ser garantizada con el CIR establecido en la red Frame Relay, asegurando la entrega de las tramas de video.

Frame Relay permite compartir en un mismo enlace voz, datos, fax y video evitando la necesidad de usar líneas dedicadas para cada aplicación, como se indica en la figura 3.1.

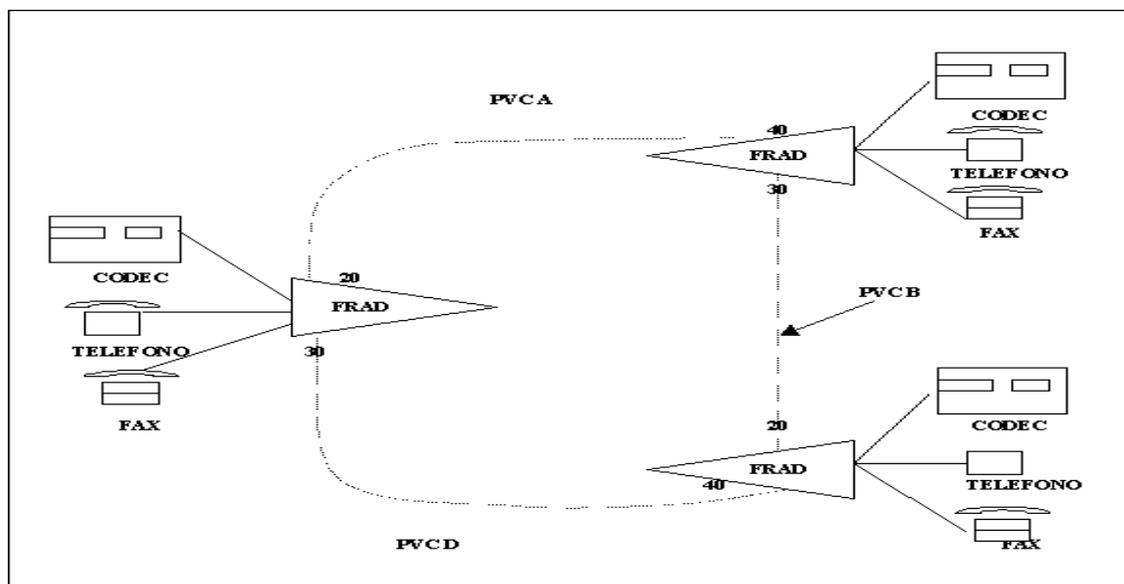


**Figura 1 Integración de servicios en Frame Relay**

Para realizar una **llamada de Videoconferencia en Frame Relay**, se requiere de un PVC entre la unidad de llamada y el receptor de Videoconferencia.

El Dispositivo de Acceso Frame Relay (FRAD) permite establecer la conexión lógica para una llamada de video conferencia entre todos los puntos involucrados en el sistema de videoconferencia mediante los PVCs tal como se indica en la figura 3.2

“ El frad es un dispositivo responsable de segmentar los datos en tramas con información de encabezado y cola (información de control) antes de entregarla al switch Frame Relay. En el extremo de recepción, el frad descarta la información de control de manera que el dispositivo individual o puede estar incluido en un router, switch, multiplexar o dispositivos similares”.



**Figura 2. Videoconferencia multiservicio en Frame Relay**

Cuando se libera una sesión de videoconferencia, el ancho de banda es asignado dinámicamente para otras aplicaciones como voz, datos o fax. La prioridad de servicio en algunos equipos de frame Relay es la siguiente:

**Fax** (primera prioridad) Debido a que sus señales son demasiado sensibles a los retardos. Su información es más delicada porque sus señales son sincrónicas y asincrónicas a la vez y, pueden ser afectadas mayormente por el retardo, pudiendo incluso cortarse la señal.

**Video**(segunda prioridad) Cualquier paquete de video perdido puede ocasionar una alteración en la sesión de videoconferencia.

**Voz** (tercera prioridad) En casos de retardo la voz se degenera pero la señal no se corta. **Los datos tienen la misma prioridad** ya que pueden soportar largos retardos por el hecho de transmitirse como ráfagas.

Sin embargo esta jerarquía no es definitiva, ya que en los equipos de Frame Relay se puede configurar cada aplicación con su respectiva prioridad, esto depende de la calidad del servicio que el usuario requiera para cada una de sus aplicaciones.

## **PARAMETROS TECNICOS CRITICOS EN LA CALIDAD DE VIDEO**

Existen dos parámetros técnicos importantes que pueden afectar la calidad del video digitalizado uno de ellos es el retardo llamado Jitter.

Este fenómeno es crítico para el video, el cual requiere un flujo de bits constante ordenado para mantener una imagen. El segundo parámetro es la pérdida de paquetes; si un paquete de video se pierde, puede producirse un ruido en el audio y algo de pixelation (una imagen que tiene errores en los colores de los bloques formados por pixels) en el video, además demasiados paquetes perdidos empeoran la calidad de video.

La pérdida de los paquetes es una situación que depende de la capacidad de la red, de la carga real del tráfico en un momento dado, de cómo varía esta carga, y de otros factores que están mas allá del control del usuario final.

La única manera real de dimensionar bien una red es tener un CIR(bits transmitidos por segundo) suficiente que cubra el uso de todo el tráfico que pasará por la red Frame Relay. Para los usuarios de videoconferencia sobre Frame Relay, existen otras maneras de eliminar casi totalmente la amenaza de la pérdida de tramas.

La primera es la configuración del tamaño de la trama; Frame Relay permite que las tramas sea ajustada para llevar grandes o pequeñas cantidades de información. Esto facilita a los administradores de redes ajustar el tamaño de la trama a rendimientos óptimos de red. Las tramas pequeñas no llevan demasiada información por ello si se pierden, éstas no llevan demasiada información como para impactar críticamente en la calidad del video.

## EL RETARDO

Otra variable que se necesita considerar cuidadosamente cuando se escoge la longitud de la trama, es el retardo. Este retardo es considerado en ambos terminales del circuito, en el codificador y en el decodificador.

**Retardo en el Codificador.-** Si se considera el principio de relleno de una trama con bytes de datos de entrada, antes de enviarla a través de la red, entonces hay un retardo de tiempo obvio en la espera hasta que esta trama esté llena para enviarla. Este retardo es simple de calcular como se observará en el siguiente ejemplo:

La velocidad de transmisión del equipo del usuario(DTE)está en bps, y la longitud de l trama está en bytes, para compararlas se divide la velocidad para 8(1 byte = 8 bits) y se tiene el retardo de codificación en segundos.

**RETARDO EN EL DECODIFICADOR.-** En el sistema de recepción de la red, una trama se entrega al buffer del equipo de conversión desde donde será enviada al equipo de destino del usuario como un flujo de bits continuo.

**EL RETARDO TOTAL.-** Hay retardos adicionales en una red Frame Relay que no están tomados en cuenta aquí. Sin embargo se puede calcular el retardo total introducido en el equipo AVI-2000 en ambos terminales. Usando los dos ejemplos anteriores se tiene que el retardo de ida es de 356,25 mS y el retardo de ida y vuelta es de 712,5 ms.

Por lo tanto se deduce que reduciendo el tamaño de la trama y aumentando la velocidad de transmisión se puede disminuir el retardo.

No nos debemos olvidar que debemos considerar todos estos factores para el diseño de la red Frame Relay.