



**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas**

## **SISTEMAS STREAMING Y SUS APLICACIONES**

**Génsler Daniel Mayorga Elías**

Asesorado por la Inga. Elizabeth Domínguez

**Guatemala, julio de 2006**



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMAS STREAMING Y SUS APLICACIONES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**GENSER DANIEL MAYORGA ELIAS**  
ASESORADO POR LA INGA. ELIZABETH DOMINGUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, JULIO DE 2006



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



### **NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Alvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

### **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Virginia Victoria Tala Ayerdi
EXAMINADOR	Ing. Crecencio Gertrudis Chang Canek
EXAMINADOR	Ing. Luis Alberto Vettorazy España
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **SISTEMAS STREAMING Y SUS APLICACIONES,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha octubre de 2005.

Génser Daniel Mayorga Elías

Guatemala, 18 de Octubre del 2005

Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales.  
Coordinador Comisión de Trabajos de Graduación  
Dirección de la Escuela de Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Ing. Azurdia:

Por medio de la presente hago de su conocimiento que he tenido a bien revisar el trabajo de graduación de Génsel Daniel Mayorga Elías, titulado "Sistemas *Streaming* y sus Aplicaciones", por lo cual me permito recomendar dicho trabajo para la respectiva revisión por parte de la comisión de trabajos de graduación de la escuela de Ciencias y Sistemas.

Sin otro particular, me suscribo atentamente,

Ing. Elizabeth Domínguez



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 18 de Octubre del 2005

Ingeniero  
Jorge Armin Mazariegos Rabanales  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Mazariegos:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante GENSER DANIEL MAYORGA ELIAS, titulado: "SISTEMAS *STREAMING* Y SUS APLICACIONES", y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

Ing. Carlos Alfredo Azurdia  
Coordinador de Privados  
Y Revisión de Trabajos de Graduación



UNIVERSIDAD DE SANCARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos, luego de conocer el dictamen del asesor, con el visto bueno del Coordinador de privados y revisión de trabajo de graduación y del Licenciado en letras, al trabajo de graduación de el estudiante: Génser Daniel Mayorga Elías, titulado : Sistemas Streaming y sus Aplicaciones, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

Ing. Jorge Armin Mazariegos Rabanales  
Director  
Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 18 de octubre del 2005

UNIVERSIDAD DE SANCARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

**Ref. DTG-90-2003**

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **SISTEMAS STREAMING Y SUS APLICACIONES**, presentado por el estudiante universitario, **Génser Daniel Mayorga Elías**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos  
DECANO

Guatemala, octubre 18 del 2005

## **DEDICATORIA A:**

- Dios** Gracias mi Dios, por darme la oportunidad de hacer realidad mis metas y ayúdame a seguir adelante.
- Mis padres** Carlos Enrique Mayorga Zamora e Ilma Consuelo Elías Chavarría, por su ayuda incondicional, por su buen ejemplo, por enseñarme valores morales, el habito de la lectura, el deseo de seguir adelante, el respeto a las autoridades, el esforzarme para hacer realidad mis sueños y ambiciones, el deseo de superación y lo mas importante el amor a Dios.
- Mis Hermanos** Willians Estuardo y Cynthia Abigail por su colaboración y apoyo, gracias por confiar en mi.
- Mis amigos** Roberto, Hesmy, Triny, Paco, Ana Luisa, Carlos y Raúl, porque junto a ustedes luce día y noche para cumplir este sueño.
- Las familias** Galvez de Mata, López Velásquez, Girón Álvarez, Castro García, Cáceres Valdez y Rivera Castellanos, por brindarme su hogar, así como todo los servicios necesarios para poder estudiar y trabajar, sin ellos esto no fuera posible, muchas gracias.

# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	<b>V</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>IX</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>XV</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>XIX</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>XXI</b>
<b>1. SISTEMAS STREAMING</b>	<b>1</b>
1.1 Definición	1
1.2 Historia y evolución	2
1.3 Clasificación y tipos	5
1.3.1 Unicast	6
1.3.2 Multicast	8
1.3.3 Directo	9
1.3.4 Bajo demanda	10
<b>2. ARQUITECTURA Y PROTOCOLOS UTILIZADOS</b>	<b>13</b>
2.1 Arquitectura candidata	13
2.2 Escalabilidad y rendimiento	14
2.3 Componentes y protocolos	15
2.3.1 Origen de la información	15
2.3.2 Digitalización	18
2.3.2.1 Audio	18
2.3.2.2 Curva de sensibilidad del oído.	19
2.3.2.3 MPEG 1 Layer III Audio	19
2.3.2.4 Video	20
2.3.3 Servidor streaming	23

2.3.3.1	Monitoreo del rendimiento de los recursos	24
2.3.3.2	Auditoría de la información	25
2.3.3.3	Restricción de Usuarios	26
2.3.4	Servidores de retransmisión	26
2.3.5	Clientes streaming	27
<b>3.</b>	<b>APLICACIONES EN LA INDUSTRIA</b>	<b>29</b>
3.1	Aplicaciones actuales y sus limitaciones	29
3.1.1	Radio Internet	29
3.1.2	Televisión Internet	33
3.1.3	Presentaciones y exposiciones	36
3.1.4	Vista de ubicaciones geográficas	37
3.2	Posibles aplicaciones	38
3.2.1	Transmisiones de audio y video en lugares específicos	39
3.2.2	Reproducción en lugares de oficina	40
3.2.3	Cámaras de seguridad	41
3.2.4	Monitoreo y control a distancia	43
3.2.4.1	Implementación de monitoreo del hogar en Guatemala	44
3.2.4.2	Implementación de monitoreo del hogar en el Mundo	45
3.3	Comercio electrónico	46
3.3.1	Modelos de ganancia	47
•	Paga por ver	47
•	Publicidad	47
•	Suscripción	47
•	Afiliación	48
3.3.2	Modelos de negocio	48
•	Proveedor de contenido	48
•	Creador de mercado	48
•	Proveedor de comunidad	49

3.3.3 Funcionalidades básicas del sitio de sistema streaming	50
• Catálogo digital	50
• Personalización	50
• Sistemas seguros de pago	51
• Base de datos de los clientes	52
• Servidor de anuncios	52
<b>4. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO</b>	<b>53</b>
4.1 Herramientas populares	53
4.1.1 RealNetworks	54
• Creación	55
• Producción	55
• Distribución	55
• Consulta	56
4.1.2 Microsoft Windows Media	56
• Inicio rápido	57
• Caché rápida	58
• Recuperación rápida	58
• Reconexión rápida	58
• Listas de reproducción del servidor	59
• Publicidad completa	59
• Generación automática de listas de reproducción personalizadas	59
4.1.3 Apple QuickTime Streaming	60
4.1.3.1 Características	60
4.1.3.2 Productos	61
4.1.4 Helix DNA Server	63
4.1.4.1 Características	64
4.2 Herramienta de implementación	65

4.2.1 Macromedia Flash Communication Server	65
4.2.1.1 Características	66
4.2.1.2 Componentes de desarrollo	68
<b>5. APLICACIÓN DE EJEMPLO</b>	<b>75</b>
5.1 Descripción	75
5.1.1 Características	75
5.2 Arquitectura	77
5.3 Desarrollo	78
5.3.1 Macromedia Flash Mx	78
5.3.2 Flash Communicator Server	79
5.3.3 Configurar servidor	81
5.3.3.1 Server.xml	81
5.3.3.2 Adaptor.xml	82
5.3.3.3 Application.xml	82
5.3.3.4 Vhost.xml	83
5.3.3.5 Main.asc	83
5.3.4 Configurar cliente	84
5.3.5 Desarrollo de la aplicación	84
5.3.6 Utilizar la aplicación	89
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>91</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>93</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>95</b>

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1. Penetración de la Tecnología.	4
2. Clasificación Unicast	7
3. Clasificación Multicast	8
4. Tipo Emisión en Directo	10
5. Tipo Emisión bajo demanda	11
6. Arquitectura	13
7. Origen de Datos	17
8. Clientes Streaming	28
9. Radio utilizada de forma accesible para los usuarios de Internet.	30
10. Sistema de Apple iTunes para la reproducción de radios por Internet.	31
11. Sistema iTunes para la reproducción de música por medio de equipos de sonido convencionales.	32
12. Sistemas de Televisión por Internet de Real Networks.	33
13. MsnTv, sistema de reproducción de TV por Internet de Microsoft.	34
14. Vista preliminar del software utilizado por los Usuarios en MsnTv.	35
15. Presentación del MacWorld por Steve Jobs CEO Apple.	36
16. Video en vivo del Times Square transmitido por iTelgua.	37
17. Transmisión de Audio y Video en Lugares Turísticos y Populares	39
18. Reporte diario de noticias por Internet.	41
19. Utilización de Sistemas Streaming para Seguridad.	42
20. Utilización de Cámaras en el Hogar para poder Monitorear desde cualquier parte del Usuario y posible control utilizando la Domótica.	44
21. Sistema Streaming iTunes que ofrece un nuevo mercado de	



compras de canciones por Internet.	49
22. Sistema de Radio por Internet de Yahoo que permite la creación de un perfil con el tipo de música que se el cliente prefiere.	51
23. Etapas principales de Real Networks.	54
24. Estructura del Sistema Streaming Utilizando Microsoft Windows Media.	60
25. Sistema Streaming que utiliza la herramienta Apple QuickTime.	63
26. Arquitectura de Helix que utiliza reproductores combinados Helix y RealOne.	65
27. Diagrama Lógico del funcionamiento del Servidor Streaming de Macromedia.	66
28. Componentes de Desarrollo para Utilizar en Flash, que utilizan el Servidor Streaming.	70
29. Pasos para realizar una comunicación segura utilizando el Sistema Streaming de Macromedia.	72
30. Características Principales del Sistema Streaming de Ejemplo.	76
31. Diagrama de la Arquitectura del Ejemplo de Video Conferencia.	77
32. Código fuente de la aplicación streaming.	84
33. Capas de división de la aplicación streaming.	85
34. Componentes a arrastrar a la capa de GUI y nombres a colocar.	85
35. Vista preliminar de los componentes arrastrados dentro de la capa de GUI.	86
36. Registro de componentes dentro del GUI utilizados por SimpleConnect.	87
37. Vista preliminar de la aplicación de ejemplo.	88
38. Archivos que se generaran al final de publicar y probar la aplicación de ejemplo.	89

## TABLAS

I. Tiempo de alcanzar 50 millones de usuario	4
II. Principales herramientas de Desarrollo de Sistemas Streaming Libres y Propietarias.	54



## GLOSARIO

- 3g** 3G es una abreviatura para tercera generación de telefonía móvil. Los servicios asociados con la tercera generación proporcionan la posibilidad para transferir tanto voz y datos, una llamada telefónica, y datos no voz, como la descarga de programas, intercambio de correo electrónico, y mensajería instantánea.
- Atm** *Asynchronous Transfer Mode*, -Modo de transferencia Asíncrono-. Tecnología de transmisión de datos en forma de paquetes. La información se divide en pequeñas células que se transmiten individualmente y se procesan de manera asíncrona.
- Avi** *Audio vides Interleaved*, sonido y vídeo entrelazados. Formato para archivos multimedia que puede contener tanto imagen como sonido.
- Codec** Es una abreviación de codificador/decodificador, que describe una especificación implementada en *software*, *hardware* o una combinación de ambos, para desempeñar transformaciones bidireccionales sobre datos y señales.
- Docomo** Significa “Donde sea” en Japón. Es el más grande proveedor de servicios móviles en Japón, con más de 31 millones de usuarios.

<b>Domótica</b>	La domótica, del latín <i>domus</i> –hogar- y robótica, que a su vez, viene del checo <i>robota</i> , es el conjunto de sistemas automatizados de una vivienda que aportan servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación.
<b>Dvd</b>	<i>Digital Versatile Disc</i> -Disco Versátil Digital-, es un soporte para el almacenamiento de datos binarios de igual funcionamiento y tamaño que el CD-ROM, aunque con pistas más finas, lo cual aumenta la densidad de la información grabable en la superficie y por tanto le da una mayor capacidad de almacenamiento que el CD-ROM.
<b>Ftp</b>	<i>File Transfer Protocol</i> -Protocolo de transferencia de archivos-. Es el protocolo de comunicaciones que permite la interconexión entre ordenadores y la transferencia de ficheros.
<b>Gpl</b>	<i>General Public License</i> . Licencia de regulación de los derechos de autor de los programas de <i>software</i> libre.
<b>Gsm</b>	Sistema Global para comunicaciones Móviles. Sistema de telefonía celular digital para comunicaciones móviles de segunda generación desarrollado en Europa con la colaboración de operadores, Administraciones Públicas y empresas.

<b>Gprs</b>	<i>General Packet Radio Service</i> , -Servicio General de Paquetes de Radio-. Estándar de comunicación para teléfonos móviles que transmite la información por grupos significativos o paquetes. Puede transmitir a una velocidad de 114 kbit/s y permite la conexión a Internet. Es una tecnología de transición entre los sistemas GSM y UMTS.
<b>Http</b>	<i>Hyper Text Transfer Protocol</i> , -protocolo de transferencia de hipertexto-. El hipertexto es el contenido de las páginas Web, y el protocolo de transferencia es el sistema mediante el cual se envían las peticiones de acceder a una página Web, y la respuesta de esa Web, que remite la información que se verá en pantalla. También sirve el protocolo para enviar información adicional en ambos sentidos
<b>Internet</b>	Es una red de redes a escala mundial de millones de computadoras interconectadas con el conjunto de protocolos TCP/IP.
<b>Internet 2</b>	Es el proyecto para interconectar universidades con el objetivo de desarrollar una red de alta velocidad educativa e investigativa.
<b>Ip</b>	<i>Internet Protocol</i> , protocolo de capa de red en la pila TCP/IP que permite servicio de trabajo entre redes sin necesidad, incluso, de estar interconectado.

IP proporciona características para direccionamiento, especificaciones de tipo de servicio, fragmentación, reensamblaje y seguridad.

**Lan** *Local Area Network* -red de área local-. El criterio más utilizado para clasificar las redes de comunicaciones es el de su extensión geográfica. En este sentido, las LAN son redes privadas, con un alcance de algunos kilómetros: normalmente una empresa, una universidad, un organismo público.

**Movie Trailer** Es el avance de una película. Se realiza con fines publicitarios, para que los espectadores de una película queden atraídos por otra que se proyectará en el cine días después.

**Mp3** Formato de codificación que permite comprimir las señales de audio hasta una décima parte de su tamaño original. MP3 se ha vuelto uno de los formatos de codificación más populares para la música basada en Internet y es utilizado, comúnmente, para almacenar música en la computadora, grabar CDs y otras aplicaciones.

**Pda** *Personal Digital Assistant* -ayudante personal digital-. Ordenador de pequeño tamaño cuya principal función era, en principio, mantener una agenda electrónica.

<b>Streaming</b>	Es un término que describe una estrategia sobre demanda para la distribución de contenido multimediático a través del Internet.
<b>Umts</b>	<i>Universal Mobile Telecommunications System</i> , es el sistema de telecomunicaciones móviles de tercera generación, que evoluciona desde GSM pasando por GPRS hasta que UMTS sea una realidad y tenga un papel principal en las telecomunicaciones multimedia inalámbricas de alta calidad que alcanzarán a 2000 millones de usuarios en todo el mundo en el año 2010
<b>Wan</b>	<i>Wide Area Network</i> . Red de computadoras conectadas entre sí en un área geográfica relativamente extensa. Este tipo de redes suelen ser públicas, es decir, compartidas por muchos usuarios; y pueden extenderse a todo un país o muchos a través del mundo.
<b>Wi-fi</b>	- <i>Wireless Fidelity</i> - Sinónimo del estándar IEEE 802.11b, protocolo de transmisión inalámbrica que logra alcanzar desde 2 Mbps hasta un máximo teórico de 11 Mbps. Este estándar fue creado por un grupo de fabricantes de dispositivos inalámbricos para mantener la compatibilidad entre sus productos. Permite crear redes de ordenadores sin que exista un cable de por medio, en el que usa para ello ondas de radio.





## RESUMEN

El sistema *streaming* es una forma de comunicación cuyo objetivo final es la transmisión de información audiovisual a cualquier usuario que lo desee, en cualquier lugar que este se encuentre.

Los sistemas streaming pretenden realizar lo que la radio y la televisión han realizado, solo que la diferencia principal es, que la radio y la televisión es una comunicación de uno a muchos, -es decir no realiza repeticiones por parte de los usuarios-, en cambio los sistemas *streaming* es comunicación de uno a uno, es decir que el usuario elige lo que va a recibir y lo puede repetir cuando lo desee.

Acompañado de la evolución de los sistemas streaming evolucionan diversas tecnologías que van de la mano, la primera de ellas son los tipos de compresiones de audio y video que existen, desde el avi, hasta el mp3 y mp4. También, existe la evolución en telecomunicaciones, los anchos de banda de los usuarios cada vez se amplía y permite que la tecnología de streaming sea viable y deseada por los usuarios. La evolución a nuevos protocolos y velocidades como el Internet 2, permitirá a la tecnología streaming convertirse en un medio de comunicación universal.

En la década de los 90 *Real Net Works* fue el primero en implementar un servicio de streaming, que utiliza redes IP. La tecnología funciona teniendo un servidor de *streaming*, que espera solicitudes de los clientes y toma el video de transmitir y lo descompone en paquetes que son retransmitidos hacia los clientes.

La implementación de los sistemas *streaming* de forma que sea fluida y transparente para el usuario depende mucho de la infraestructura física así como de las formas de compresión del audio y el video que existen. Depende de la información a transmitir así se han creado distintos algoritmos de compresión de video y audio que pueden ayudar a realizar una mejor difusión de la información.

Actualmente, muchas empresas han observado en los sistemas streaming una forma de generar negocio y entretenimiento, así como lo realizó la radio y la televisión. Existen, actualmente, muchas formas de entretenimiento que utilizan esta tecnología entre ellas están Yahoo *Launchcast*, radio, *QuickTime*, Cine y televisión, *RealNetworks*, contenido variado, *Macromedia*, caricaturas *South Park*, etc..

Desde hace tiempo se ha tratado de hacer de la televisión un poco más interactiva, con la implementación de telemandos, pero esta no tuvo el impacto que se esperaba, ahora se pretende evolucionar a la interacción total en un sistema audiovisual, en la que se puede elegir, comentar y repetir, en cualquier parte del mundo.

Anteriormente, el entorno en el que se desarrollaban los sistemas streaming no eran los más apropiados entre ellos estaban:

- incertidumbre sobre la gestión de derechos digitales;
- falta de referencia editoriales;
- cambios en los hábitos de los consumidores;
- disfuncionalidad por parte de los usuarios;
- percepción de alto coste por parte de los usuarios;
- difícil rentabilidad por costes y mercado;
- falta de redes locales distribuidas;

En la actualidad, la mayoría de medios de difusión de información se trasladan al Internet donde se ha reducido el coste en accesibilidad por parte de los usuarios, anchos de banda de las redes y mas formas; recepción de las señales de Internet, pdas, celulares, medios wi-fi, etc.

Además, el panorama para las empresas en la industria es atractivo porque pretende utilizar formas de comercio electrónico como suscripción, multi suscripción, pagar por ver, publicidad, etc.



# OBJETIVOS

- **General**

Describir los sistemas streaming y especificar sus posibles aplicaciones en la industria.

- **Específicos**

1. Describir las características de los sistemas streaming.
2. Especificar la arquitectura y protocolos utilizados por los sistemas streaming.
3. Especificar las posibles aplicaciones de los sistemas streaming.
4. Especificar las herramientas para el desarrollo de los sistemas streaming.
5. Desarrollar una aplicación que ejemplifique el uso de un sistema streaming con un servidor de comunicaciones.



# INTRODUCCIÓN

Un sistema streaming es la evolución a los medios de comunicación convencionales de broadcasting como la radio y la televisión. A través de los sistemas streaming se tiene la capacidad de enviar información de audio y video a una gran cantidad de usuarios a través del Internet, información que puede ser muy variada que depende de las necesidades de la industria. Esta información puede ser de entretenimiento, noticias, seguridad, monitoreo, control, educación, etc.

Es una forma de comercio electrónico que puede estar en los modelos de proveedor de contenido, anuncios, etc. Las capacidades de los diferentes servidores de streaming permiten una mayor facilidad para implementar estos modelos, la cual con ayuda de otros medios de negocios puede hacer que un producto entre de una mejor manera al mercado.

Actualmente, existe una tendencia de los usuarios, que requieren mayores y mejores medios audiovisuales para su interacción en el Internet, esto sumado a que existe un amplio mercado de usuarios cuyo único medio de interacción con el mundo exterior es el Internet permitirá que este evolucione para ser una de las mayores fuentes de información preferidas por el mundo de la informática. Los sistemas streaming permiten una alternativa de protección de la información, de esta forma el usuario necesitará de otros medios que no son convencionales para poder almacenar la información que obtiene vía streaming en su ordenador, debido a que la información que se transmite es únicamente de lectura.





# 1. SISTEMAS STREAMING

## 1.1 Definición

Es un sistema de comunicación cuyo objetivo principal es el envío de información de audio y video a un conjunto definido y segmentado de usuarios. El sistema *streaming* pretende hacer lo que ha venido haciendo la radio y la televisión, solo que en un medio diferente, a segmentos de personas diferentes.

El sistema *streaming* utiliza un medio de telecomunicación universal pretende romper las barreras geográficas, temporales y de accesibilidad para poder enviar información. Los sistemas *streaming* utilizan al Internet como medio de transporte para enviar la información y pretende enviar exactamente lo que el usuario desea recibir, en la forma, diversidad y calidad que ya esta acostumbrado a utilizar otras tecnologías.

Los sistemas *streaming* pretenden aprovechar el rápido crecimiento que ha tenido las computadoras y el Internet, así como la utilización cada vez más cotidiana por una mayor cantidad de personas alrededor del mundo.

Otra de las funcionalidades que tienen estos sistema es la capacidad de interacción entre el usuario y lo que desea recibir de información, que hace que el monitoreo y auditoría, de cada uno de los segmentos de mercado que hace uso de los servicios *streaming* sea fácil, inmediata y muy económica.

Los sistemas *streaming* son una forma de enviar en tiempo real, exactamente lo que el usuario desea recibir. Esto permite el atractivo económico de implantación de modelos de negocio que exploten esta característica, debido a que se tienen un estímulo para la utilización del servicio, en la que cada vez es mas popular.

## **1.2 Historia y evolución**

Los sistemas de envío masivo de información de audio y video han existido desde hace mucho tiempo. Desde la introducción de la radio y la televisión en 1925, ha crecido y evolucionado rápidamente, pero las limitaciones físicas y tecnológicas, han sido superadas por los sistemas *streaming*.

Los sistemas *streaming* son un medio de comunicación masivo, que utiliza las redes IP para el transporte de la información. Por lo tanto su origen se encuentra en el surgimiento de la comunicación a través del Internet y las necesidades de los usuarios a información de audio y video.

En 1984 la Fundación Nacional para la Ciencia (*National Science Foundation*) inicia una nueva "red de redes" que vincula en una primera etapa a los centros de súper computo en los EE.UU. (6 grandes centros de procesamiento de datos distribuidos en el territorio de los EE.UU.) a través de nuevas y más rápidas conexiones. Esta red se le conoció como NSFNET y adoptó también como protocolo de comunicación a TCP/IP.

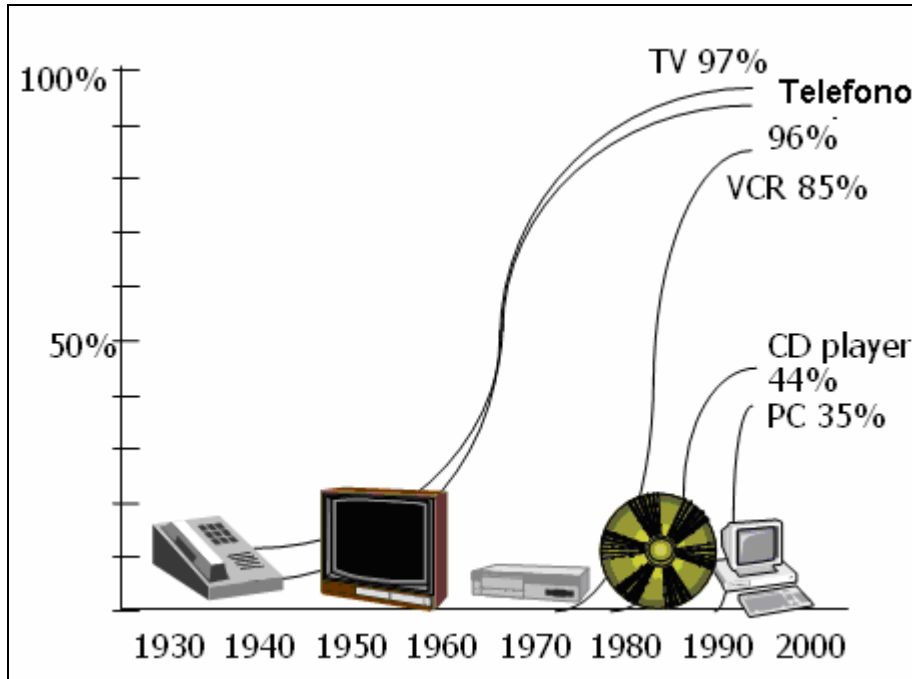
Eventualmente, a NSFNET empezaron a conectarse no solamente centros de súper cómputo, sino también instituciones educativas con redes más pequeñas.

El crecimiento exponencial que experimentó NSFNET así como el incremento continuo de su capacidad de transmisión de datos, determinó que la mayoría de los miembros de ARPANET terminaran conectándose a esta nueva red y en 1989, ARPANET se declara disuelta.

Algo similar sucedía en otros países por lo que se determinó que era necesaria una división en categorías de las computadoras conectadas. Las redes fuera de los EE.UU., aunque también algunas dentro de ese país, escogieron identificarse por su localización geográfica, mientras que los demás integrantes de NSFNET se agruparon bajo seis categorías básicas o dominios : "gov", "mil", "edu", "com", "org" y "net". Los prefijos gov, mil y edu, se reservaron para instituciones de gobierno, instituciones de carácter militar e instituciones educativas respectivamente.

El sufijo "com" empezó a ser utilizado por instituciones comerciales que comenzaron a conectarse a Internet en forma exponencial, seguidos de cerca por instituciones de carácter no lucrativo, las cuales utilizaron el sufijo "org". Por lo que respecta al sufijo "net", este se utilizó en un principio para las computadoras que servían de enlace entre las diferentes subredes (computas o *gateways*). En 1988 se agregó el sufijo "int" para instituciones internacionales derivadas de tratados entre gobiernos.

**Figura 1.** Penetración de la Tecnología.



Fuente: <http://www.albanet.com.mx/articulos/HISTORIA.htm>

**Tabla I:** Tiempo de alcanzar 50 millones de usuario

RADIO	38 años
TELEVISION	13 años
CABLE	10 años
Internet	5 años
GSM	Aproximadamente 5 años

La evolución del Internet, y por lo tanto la evolución de servicios basados en el Internet, pretenden alcanzar de una forma inmediata a una gran cantidad de usuarios a nivel mundial sin limitaciones geográficas.

Antes de que la primera instancia de tecnología *streaming* apareciera en abril de 1995 con el lanzamiento de real audio 1.0, la reproducción de contenido multimedia mediante el Internet necesariamente implicaba tener que descargar completamente el "archivo contenedor" al disco duro local. Como los archivos de audio y especialmente los de video tienden a ser de gran tamaño, su descarga y acceso como paquetes completos se vuelve una operación muy lenta.

Sin embargo, con la tecnología del *streaming* un archivo puede ser descargado y accedido al mismo tiempo, con lo que el tiempo de espera es mínimo.

### **1.3 Clasificación y tipos**

Entre los sistemas *streaming*, se pueden encontrar 2 tipos de clasificación, que dependen de la forma en la que se envía la información hacia los usuarios.

- *Unicast*
- *Multicast*

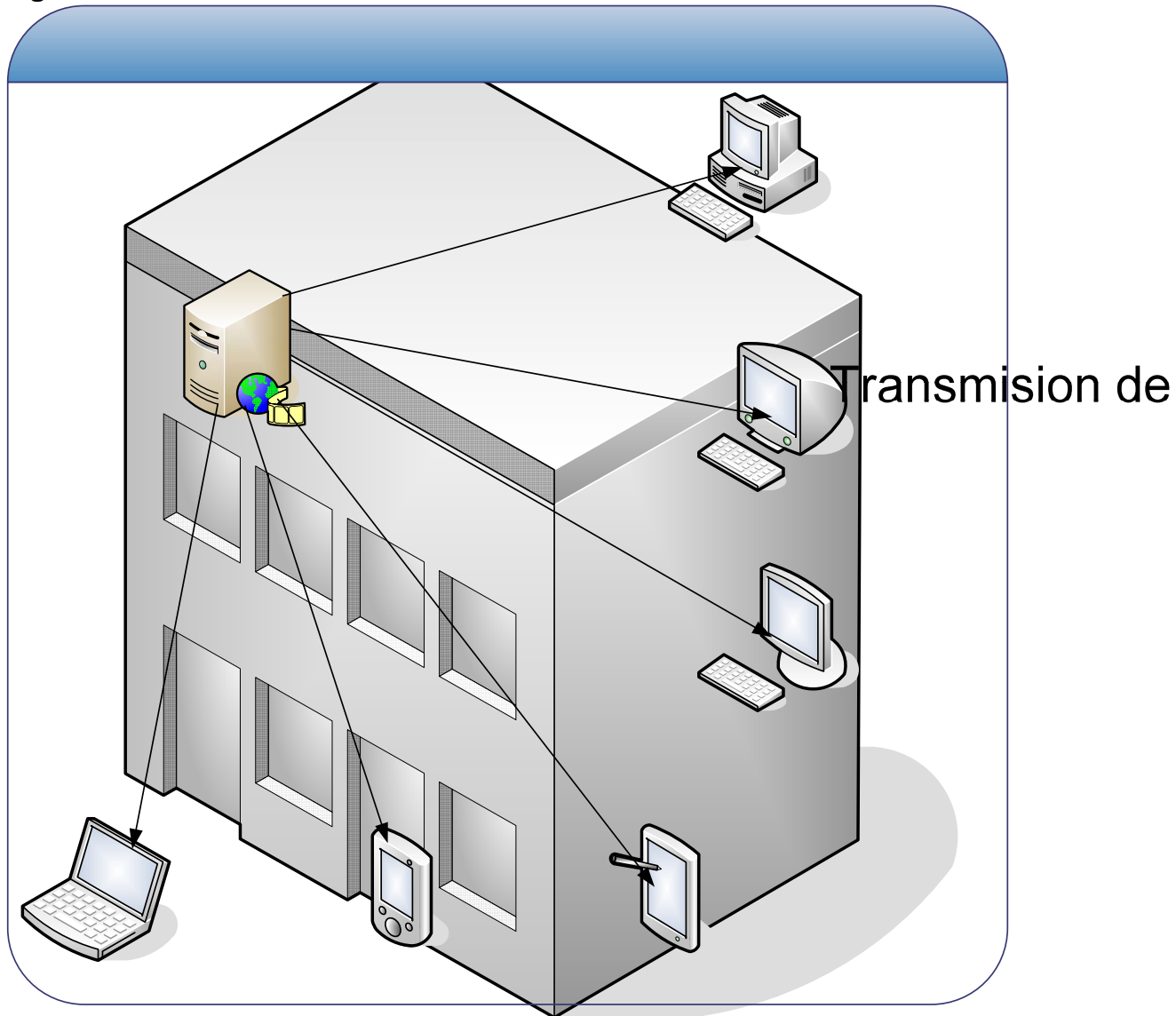
La elección de una o otra clasificación de los sistemas *streaming* dependen del tipo de red que se posea para el envío de información a los usuarios.

### 1.3.1 Unicast

El transporte de red unicast resulta adecuado para emisiones a través de Internet. En modo *unicast*. Un servidor de *Streaming* realiza una emisión simple para un solo usuario. En el caso de los servidores, la señal se refleja de manera que más de un usuario pueda recibirla. En *unicast*, cada usuario inicia su propia emisión, lo que da como resultado la aglutinación de numerosas conexiones cliente-servidor (las cuales pueden provocar la condensación del tráfico de la red).

No obstante, esta técnica es la más fiable para la ejecución de emisiones a través de Internet, ya que no requiere ninguna compatibilidad especial de transporte.

**Figura 2.** Clasificación Unicast



Cada usuario de *streaming* solicita al servidor en una petición cliente/servidor que se le transmita información específica.

## Servidor

El consumo de recursos para este sistema es muy elevado, debido a que los paquetes que se transmiten de un cliente a otro son totalmente diferentes, este sistema es ideal para tener una interactividad directa con los clientes.

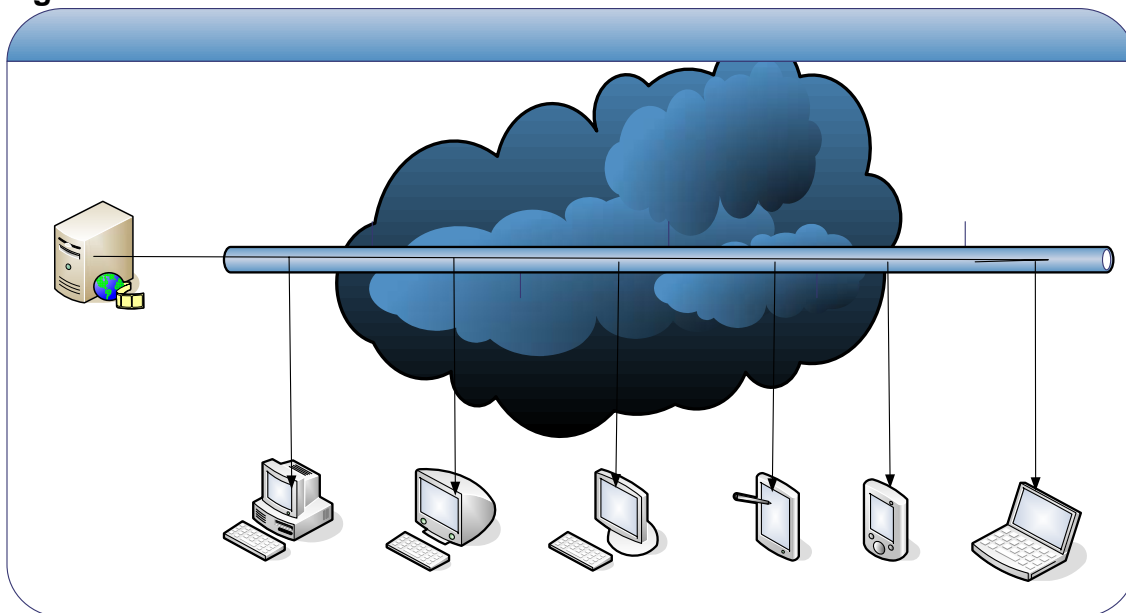


Se puede utilizar perfectamente en organizaciones, donde el servidor de *streaming* pertenece a la red local, y se disponen de anchos de banda grandes.

### 1.3.2 Multicast

Las redes compatibles con *multicast* suelen ser frecuentes en universidades y grandes empresas. En modo *multicast*, uno o más clientes comparten una misma señal, la cual sintonizan de forma similar a las frecuencias de radio. Aunque esta técnica reduce sustancialmente el tráfico de la red, no todas las redes son compatibles. El sistema *multicasting* es compatible con dos tipos de red: una que tenga acceso a la columna *multicast* (llamada Mbone) para la distribución de contenidos a través de Internet, o una con capacidad para la distribución de contenidos a través de redes privadas restringidas.

**Figura 3.** Clasificación Multicast



Cada usuario del sistema *streaming* en la clasificación de *multicast* recibe una copia del mismo paquete IP. Es decir, todos reciben lo mismo, esto reduce drásticamente el tráfico de redes IP, y permite la expansión y retransmisión de la información de audio y video, que permite la viabilidad de esta tecnología en Internet.

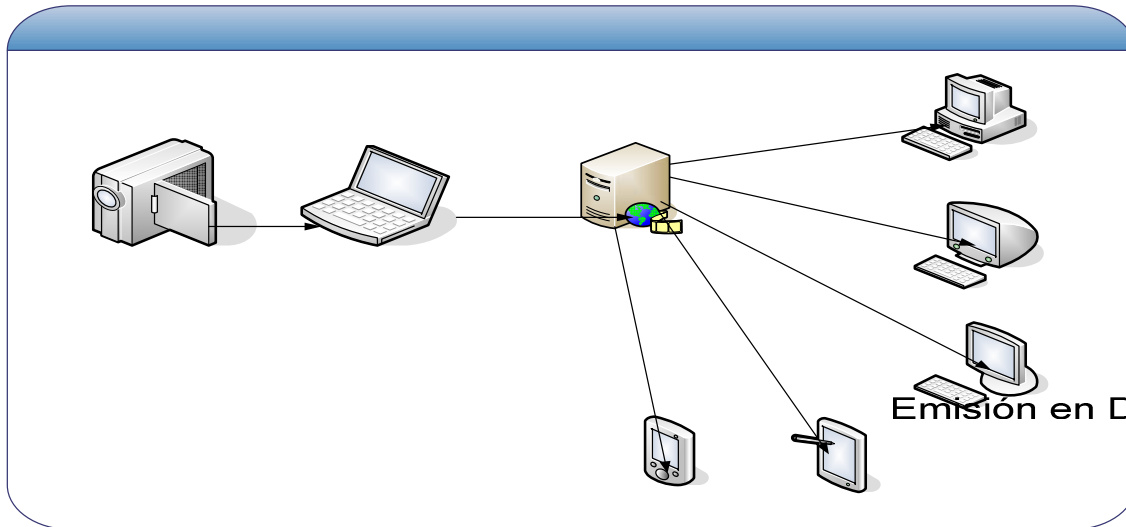
Entre los tipos en los que se puede tener a los sistemas *streaming* están:

- Emisión en directo
- Bajo pedido

### **1.3.3 Directo**

La emisión en directo, es el envío de información en línea, es decir, que el usuario recibe a través del sistema de *streaming* exactamente los que esta ocurriendo. Los acontecimientos en directo como conciertos, discursos, clases se suelen emitir en Internet al tiempo en que tiene lugar con ayuda del *software* de emisión. Dicho *software* codifica la fuente en directo, como el vídeo de una cámara, en tiempo real y envía la secuencia resultante al servidor. El servidor, a continuación, emite o “refleja” la secuencia en directo a los clientes.

**Figura 4.** Tipo Emisión en Directo



Al margen del número de clientes que se conecten a la emisión, cada uno de ellos se incorpora al visionado de forma independiente. Esta vivencia en directo se puede simular con contenido de emisión grabado en archivos fuentes provenientes de cintas o crear listas de reproducción de medios en el servidor.

Cámara de Video

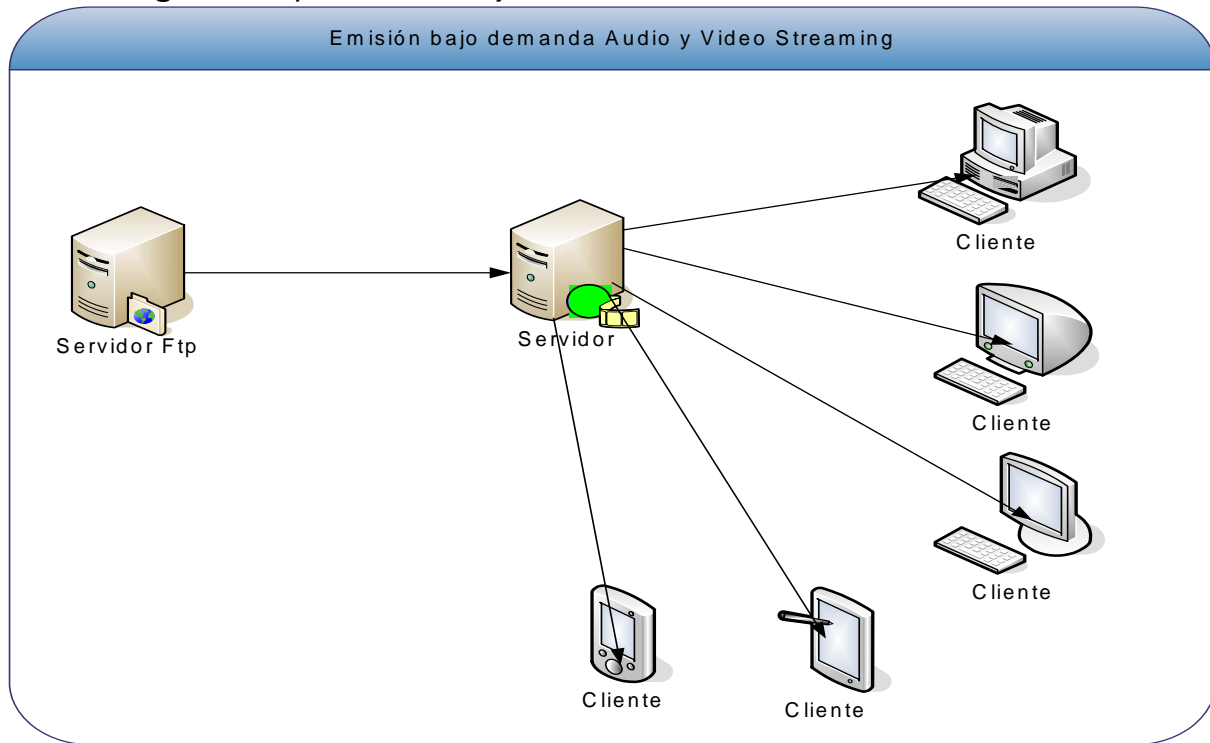
Emisor

Serv

### 1.3.4 Bajo demanda

El sistema *streaming* bajo demanda posibilita la emisión de contenidos multimedia o de video y audio pregrabados para su reproducción a través de Internet sin necesidad de descargarlos previamente. Se utiliza en difusión de grabación de noticias y conferencias, demostraciones de productos (*Movie Trailer*), material pregrabado para educación a distancia, videotecas, paga por ver.

**Figura 5.** Tipo Emisión bajo demanda



Se necesita de un conjunto de información de audio o video, almacenados en un servidor de FTP para su posterior envío al servidor de *Streaming* para su difusión. Generalmente por la alta diversidad de tipos de información a transmitir que existen, es mas común que la forma de envío sea por *Unicast*.

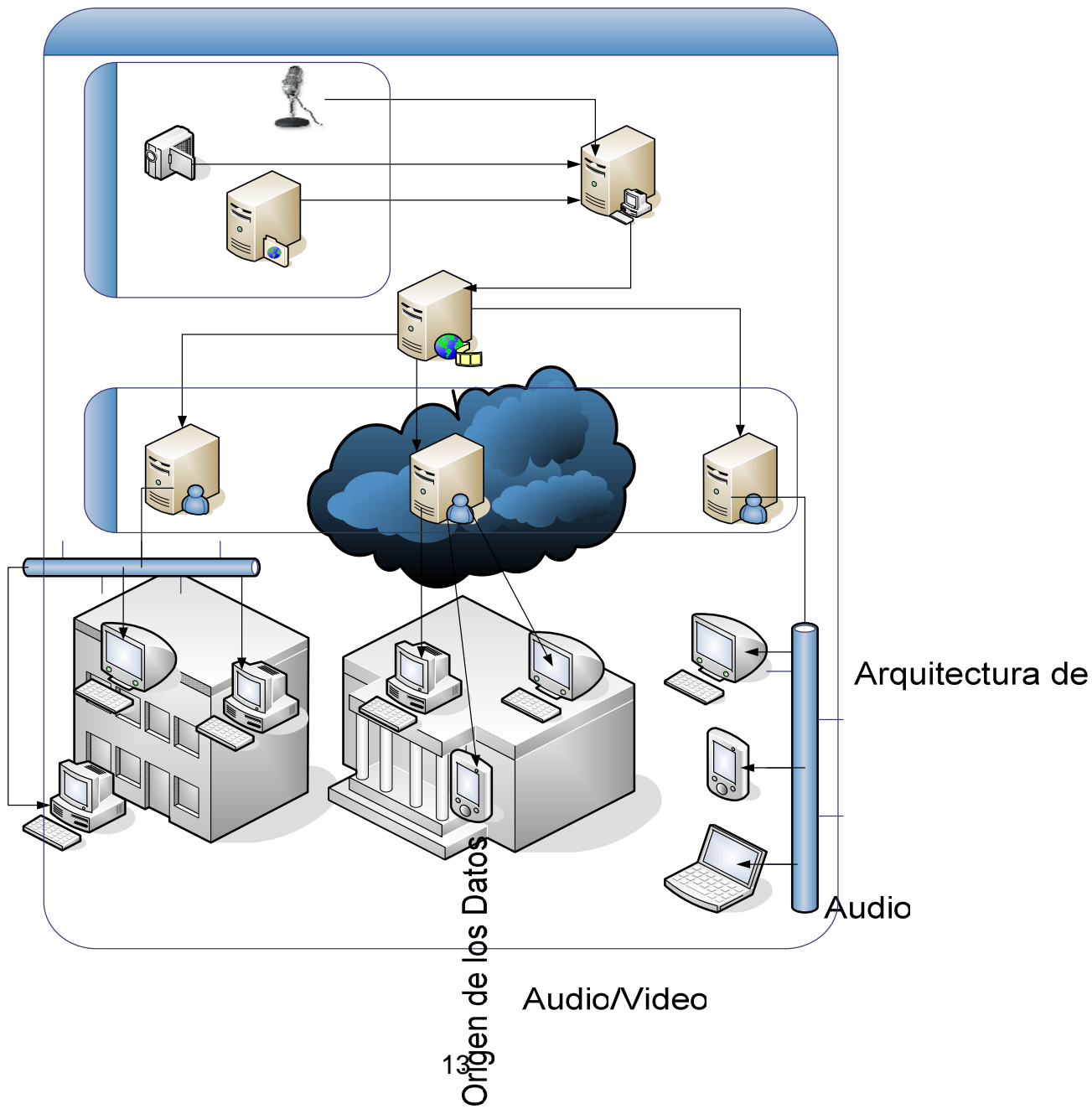
Para proporcionar una vivencia de distribución bajo pedido con películas o clases grabadas, cada cliente inicia la secuencia desde el principio, así no hay cliente que llegue “tarde” a la emisión. En este caso no es necesario *software* de emisión alguno.



## 2. ARQUITECTURA Y PROTOCOLOS UTILIZADOS

### 2.1 Arquitectura candidata

Figura 6. Arquitectura



Esta es la forma cómo la información de audio y video llega desde la situación que se quiere transmitir a una gran cantidad de usuarios. Aquí se puede apreciar como se complementan cada una de las categorías y tipos de sistemas *streaming* para el envío de información. En el que depende de las necesidades del sistema.

## **2.2 Escalabilidad y rendimiento**

Los sistemas *streaming* no tendrían la potencialidad que tienen si es que no se permitiera la escalabilidad.

La escalabilidad es la capacidad de un sistema *streaming* de adaptarse a un número de usuarios cada vez mayor, sin perder calidad en los servicios. En general, se podría definir como la capacidad del sistema informático de cambiar su tamaño o configuración para adaptarse a las circunstancias cambiantes. Por ejemplo, una empresa que establece una red de usuarios por Internet, no solamente quiere que su sistema informático tenga capacidad para servir a los actuales clientes, sino también a los clientes que pueda tener en el futuro y, también, que pueda cambiar su configuración si es necesario.

El sistema *streaming* permite la capacidad de expandirse en cada uno de sus componentes, para que el rendimiento, que es el conjunto de recursos necesarios para que un usuario utilice el servicio de audio y video satisfactoriamente.

La arquitectura *streaming* permite que si una empresa desea transmitir una información de interés para todos sus colaboradores, esta en la capacidad de agregar un servidor de retransmisión de paquetes *streaming*, hace que el rendimiento de cada uno de los usuario se incremente, debido a que la redes locales LAN son mucho mas rápidas y estables que la redes de área amplia WAN.

## **2.3 Componentes y protocolos**

Los componentes principales en las que esta formado un sistema *streaming* son:

- Origen de la información
- Digitalización
- Servidor *streaming*
- Servidores de retransmisión
- Clientes *streaming*

### **2.3.1 Origen de la información**

Es cualquier medio que permita la obtención de la información de audio y video que se desean transmitir. Estos medios se caracterizan por la forma en que se obtiene la información.

Los cuales pueden ser:

- Dispositivos electrónicos.
- Archivos de audio y video.



Los dispositivos electrónicos para la captura de audio y video es cualquier herramienta que permita capturar la luz o las vibraciones sonoras emitidas por el ambiente que se desea transmitir, entre ellas están las cámaras de video y los micrófonos. Entre los dispositivos electrónicos también se encuentran los radio AM/FM, televisión. Estos se utilizan en la categoría de sistemas *streaming* de transmisión en directo.

Entre los archivos de audio y video, se encuentra una entidad lógica compuesta por una secuencia finita de bytes, almacenada en un sistema de archivos ubicada en la memoria secundaria.

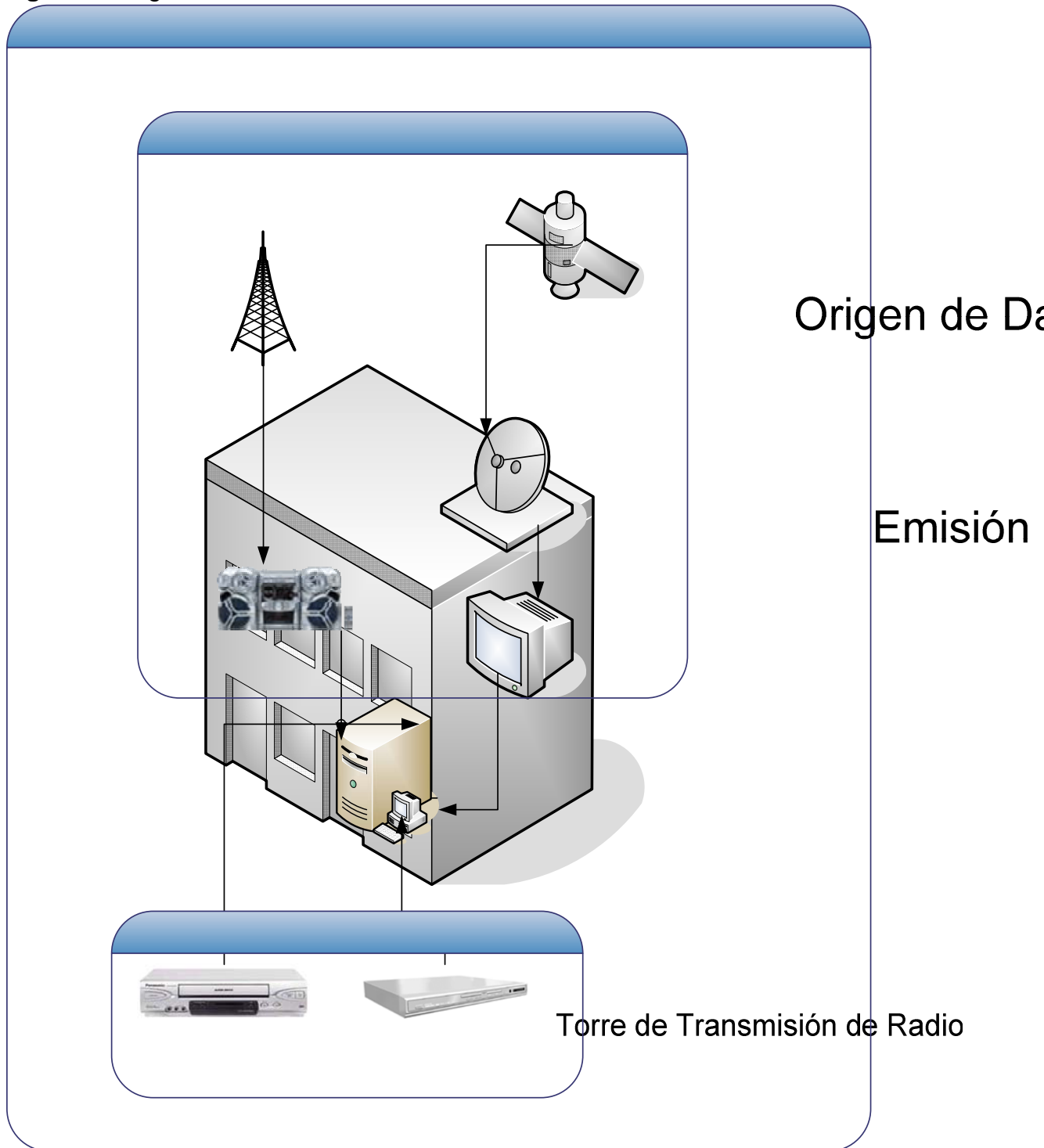
Los archivos son agrupados en directorios dentro del sistema de archivos y son identificados por un nombre de archivo.

El nombre forma la identificación única en relación a los otros archivos en el mismo directorio. Es importante destacar que los archivos no solo son los que se almacenan en un computador o servidor, sino también cualquier medio secundario que contenga información digital, estos pueden ser:

- Reproductores de dvd
- Videgrabadora

Todos estos medios se utilizan en sistemas *streaming* de transmisión bajo demanda.

**Figura 7.** Origen de Datos



## **2.3.2 Digitalización**

Es el proceso de recepción de datos digitales, y su procesamiento, cuya finalidad es dejar preparados los datos listos a transmitir por el sistema *streaming*.

El proceso de preparación de los datos consiste en la codificación y compresión de la información que se transmitan de una forma eficaz y eficiente.

Al recibir una información de audio y video, se comprime en tiempo real, y se elige entre un conjunto de CODEC o métodos de compresión la mejor para su transmisión.

### **2.3.2.1 Audio**

Los métodos de codificación de audio que existen en la actualidad se basan en algoritmos de compresión y en codificación multicanal.

Los algoritmos de compresión de audio se fundamentan en aspectos perceptibles al oído humano. Básicamente son dos los fenómenos que son objeto de estudio y que han originado los métodos de compresión:

- La curva de sensibilidad del oído.
- El fenómeno de enmascaramiento.

El oído humano detecta sonidos entre 20Hz y 20KHz. Pero su sensibilidad depende de la frecuencia del sonido, de esta forma, dos frecuencias con la misma potencia son interpretadas por nuestro oído de forma diferente, que tiene la sensación de que una es más fuerte que otra, o incluso, oír una y no la otra.

La curva que indica cual es la potencia mínima (umbral) que nuestro oído detecta es la curva de sensibilidad:

### **2.3.2.2 Curva de sensibilidad del oído.**

Podemos observar que nuestro oído es muy sensible a frecuencias entre 2 y 4KHz (aproximadamente). Además observamos que si la potencia de una cierta frecuencia no supera el umbral de la sensibilidad del oído, simplemente no la oiremos, por lo tanto no hace falta que la codifiquemos. Este es un primer paso en la compresión: eliminar las señales que no oiremos.

### **2.3.2.3 MPEG 1 Layer III Audio**

El MPEG (*Moving Picture Experts Group*). Este método de compresión elimina el video y se emplea sólo el audio.

Las bases matemáticas internas del MP3 son extremadamente complejas. Se puede expresar de forma simplificada diciendo que la compresión se produce debido a que el algoritmo MP3 aprovecha determinadas redundancias estadísticas y perceptibles al oído humano para reducir la cantidad de información que hay que comprimir.

Los archivos MP3 se componen de una serie de tokens, que son pequeños grupos de datos que representan un conjunto de información mayor y previamente establecido. Lo más importante que destaca el formato MP3 es que el método de compresión produce pérdidas. Es decir, cuando se reproduce el archivo comprimido, el resultado no es idéntico a la grabación original. Cuando mayor es el factor de compresión aplicado, tanto más se nota la reducción de la calidad.

Un segundo de música de calidad CD es estéreo ocupa 176,400 bytes en un CD de audio, o un archivo WAV. Una canción de cuatro minutos acaba por necesitar 42,336,000 bytes en el disco. Esta misma canción comprimida con MP3 ocupa unos 3,500,000 bytes, 12 veces menos.

De modo que, en teoría, es posible colocar 12 CDS de música en uno solo, si se graba en formato MP3. Esto se logra mediante lo que se llama Perceptual Audio Coding (Codificación perceptivo de Audio). Este método se basa en el mecanismo y limitaciones del oído humano al oír música.

#### **2.3.2.4 Video**

- **FLIC**

Se desarrolló originalmente con la primera versión de Animator y tenía como limitación la resolución de 320 x 200; contiene una cabecera que indica las condiciones generales de la animación (tamaño, número de fotogramas, velocidad de reproducción, etc.). A continuación está directamente la información de las imágenes secuenciales; al comienzo de cada una se encuentra otra cabecera que indica el número de paquetes de información que contiene la imagen.

El formato FLIC es un formato antiguo con la limitación de no poder usar más de 256 colores en una animación; además, debido a la compresión diferencial que realiza sólo es eficaz en animaciones planas en la que no se mueve la cámara.

- **DVI**

*(Digital Video Interactive)*: La tecnología DVI fue inicialmente desarrollada por RCA en 1987 y adquirida por Intel en 1988.

Más tarde IBM y Microsoft se han unido al equipo que actualmente da soporte al DVI. La promoción de los fabricantes se ha centrado en enfatizar el hecho de que mediante DVI se consiguen registrar 72 minutos de vídeo en movimiento a pantalla completa en un CD-ROM. El DVI consiste físicamente en un conjunto de tarjetas para PC capaces de capturar vídeo desde una fuente externa cualquiera y de reproducirlo después en la pantalla del ordenador. La primera versión del sistema DVI consistía en tres tarjetas, en el futuro se pretende integrarlo todo en placa base.

DVI es una tecnología que puede evolucionar vía *software* con lo cual el coste de actualizar a nuevas versiones de la tecnología se podrá reducir al no tener que adquirir *hardware* adicional. DVI tiene una limitación importante, relacionada con los tres niveles de compresión de imagen que proporciona:

- **PIC** (*Picture Image Compression*) para imágenes fijas.
- **RTV** (*Real Time Video*) para comprimir y descomprimir vídeo de una calidad inferior a la del vídeo doméstico.
- **PLV** (*Production Level Video*) para comprimir vídeo en una calidad comparable a la del vídeo doméstico.

La compresión en PIC o RTV puede ser realizada en un ordenador personal. Para disponer de vídeo en calidad PLV la compresión debe ser realizada en unos estudios especializados a un precio elevado. Aunque la forma más corriente de presentar el DVI es con un CD-ROM como sistema de almacenamiento, se puede emplear cualquier tipo de sistema de almacenamiento siempre que sea lo suficientemente grande como para almacenar los datos que requiere un segundo de vídeo. DVI utiliza el estándar MPEG. Se han publicado los estándares:

- **MPEG-1** para la compresión de las imágenes de vídeo en movimiento para sistemas digitales (proporciona una resolución de 352x240 a 30 fps con color de 24 bits y sonido de calidad CD), utilizado en CD-ROMS y Video CD. Lo más destacado sería:
  - Ancho de banda intermedio (hasta 1,5Mbps).
  - Vídeo: 1,25Mbps, 352x240x30Hz.
  - Audio: 250Kbps, 2 canales.
  - Video no entrelazado optimizado para CDROM
  
- **MPEG-2** utilizada en la tecnología DVD, proporciona una superior resolución a la ofrecida por las cintas VHS. Lo más destacado sería:
  - Ancho de banda elevado característico de TV.
  - Vídeo: varios perfiles.
  - Audio: hasta cinco canales.
  - Soporta vídeo entrelazado.
  
- **MPEG-3** diseñado para la televisión de alta definición. No obstante, al descubrirse que el MPEG-2 se comportaba perfectamente con altas tasas de transferencia, hoy en día se incluye a la alta definición como un perfil del MPEG-2, en el que desaparece el MPEG-3 como tal. Lo más destacado sería:
  - Video: 1920x1080x30Hz
  - Pasa a ser un perfil de MPEG-2 y desaparece como estándar.

- **MPEG-4** todavía perfeccionándose, podría convertirse en un nuevo estándar (orientado inicialmente a las videoconferencias), sobre todo en Internet. Se trata de un formato muy diferente con respecto a los anteriores debido al estrecho canal por el que va a ser enviado. Permite mezclar imagen y sonido natural con otros sintéticos. Lo más destacado sería:
    - Bajo ancho de banda: 64 Kbps.
    - Vídeo: originalmente 176x144x10Hz
    - Utilizado en Internet, videoteléfonos, videojuegos, multimedia, etc.
  - **MPEG-7** estándar en desarrollo orientado a la descripción de objetos multimedia.
- **AVI**

(*Audio Video Interleave*): El formato AVI, audio y vídeo entrelazado, fue diseñado por Microsoft como un formato estándar de vídeo para Windows. Es un formato que requiere disponer de tarjeta para realizar la captura y la compresión, pero no requiere de ningún tipo de *hardware* especial para la descompresión y reproducción, por lo que rápidamente se ha convertido en un estándar.

### 2.3.3 Servidor streaming

El servidor de *streaming* es un producto de software que tiene la capacidad de administrar información de audio y video, y trasmitirla de una forma eficaz y eficiente, en cualquiera de las categorías de transmisión (*unicast*, *multicast*).



El servidor ofrece la capacidad de administrar de una mejor forma los recursos a transmitir. Las opciones que incluye un servidor son:

### **2.3.3.1 Monitoreo del rendimiento de los recursos**

El monitoreo permite visualizar la información respecto al tráfico, las conexiones o archivos, que el servidor mantiene de forma activa. Entre las opciones se encuentran:

- **Ventana de actividad**

En la ventana de actividad se pueden apreciar diferentes aspectos, tales como Utilización de CPU (*CPU usage*), Memoria usada (*Memory usage*), Ancho de banda utilizado (*Bandwidth usage*), Número de usuarios o players conectados (*Players conected*) y Archivos abiertos (*file usage*). Como podrá suponer, esta información es muy útil para el administrador del sistema y puede ser utilizada para generar alarmas cuando el rendimiento sea bajo, estadísticas de consumo, estadísticas de archivo, etc., ya que toda la información mostrada se guarda en archivos Log que luego podrían ser analizados.

- **Leyendas**

La opción Leyendas nos muestra una leyenda de los colores utilizados para mostrar la información anteriormente descrita. Estos colores pueden ser seleccionados según sus gustos personales.

- **Conexiones**

La opción Conexiones muestra una a una todas las conexiones activas en el servidor. Ofrece información de la IP del cliente conectado, el tipo de conexión (player o encoder), la duración de esa conexión y el archivo al que está conectado.

- **Archivos**

La opción Files muestra información de las conexiones por archivos, indica el número de conexiones actuales a un archivo, el número total de conexiones y el pico máximo de conexiones concurrentes.

Información muy valiosa para estadísticas y para saber si se transmite con muchos recursos o con déficit de recursos dependiendo del ancho de banda asignado al servicio.

### **2.3.3.2 Auditoría de la información**

El servidor de *streaming* nos permite realizar una auditoría de cada uno de los resultados que se tienen al transmitir audio y video. Entre la información que se obtienen están:

- Cuales son las horas pico de utilización del sistema.
- Que tipo de información de audio y video prefieren los usuarios.
- Evaluación del rendimiento en cada uno de los canales de transmisión. Esto sirve para realizar métodos de escalabilidad y mantener la calidad del servicio.

### 2.3.3.3 Restricción de Usuarios

Permite o Restringe el acceso a los usuarios, en el que depende del contenido que se transmite y de la cantidad de usuarios que se encuentran recibiendo el audio y video, esto evita la disminución del rendimiento para los usuarios *streaming*.

### 2.3.4 Servidores de retransmisión

La técnica del *splitting* permite configurar los servidores como transmisores o espejos de los contenidos de audio y video, de forma que los usuarios se conecten a dichos contenidos a su servidor más cercano. Con ello se logra que los usuarios se conecten con más garantías a los contenidos y se descarga el ancho de banda necesario en el servidor central y en cada uno de los servidores incluidos en la infraestructura.

En la figura 6 de Arquitectura se muestra que desde un servidor principal (contra el que se realiza en una retransmisión de audio y video), se envía la información a tres *splitter*.

De esta forma tendríamos 3 servidores de borde (*edge servers*) a los que se conectarán los usuarios directamente usando Internet o la red local. Evidentemente, este acceso no se produce de forma automática.

En las páginas de acceso a este contenido habrá que indicar a qué servidor se tiene que acceder. Para redireccionar a los usuarios a estos servidores de retransmisión se debe de programar un filtrado de la IP del usuario para así encaminarlo a su servidor más cercano, esto se hace para distribuir de una mejor forma los clientes *streaming*.

Esta técnica es válida sólo para retransmisiones en directo. Para los contenidos bajo demanda es necesario programar o contratar algún servicio de *caching* que reparta dichos contenidos por nuestra infraestructura. Para interconectar mediante *splitting* los servidores se pueden usar tres tipos distintos de protocolos: UDP Unicast, UDP Multicast y TCP. UDP Multicast es la más eficaz, pero se debe conocer la arquitectura de red para saber cuál de ellas puede utilizar.

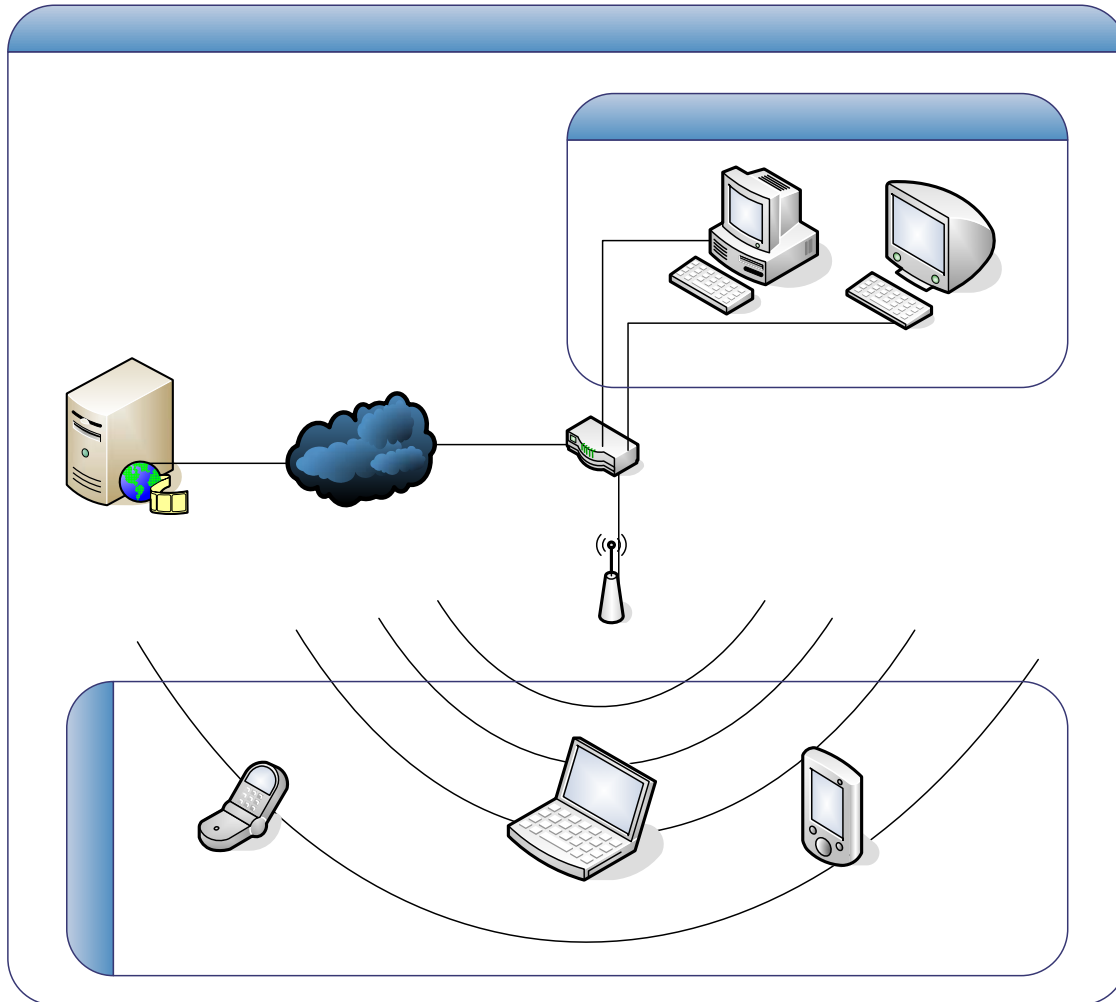
### 2.3.5 Clientes streaming

Los clientes que reciben la información de audio y video a través de los sistemas *streaming*, puede cualquier dispositivo informático, desde un ordenador domestico, hasta una PDA (*Personal Digital Assistant*). Estos utilizan un *software* que permite la conexión con el servidor *streaming*. Estos software denominados *players*, permiten la recepción de paquetes de audio/video y el despliegue inmediato para su visualización y reproducción.

Existen muchos medios que permiten la viabilidad del uso de los sistemas *streaming*.

Desde el transporte de datos para redes inalámbricas (wi-fi) hasta las conexiones de banda ancha de Internet. A medida que evoluciona los dispositivos que permiten la recepción de *streaming* así van evolucionando los medios y formas para recibirlos.

**Figura 8.** Clientes *Streaming*



Cientes Stream

Servidor Streaming

Route

Access

## 3. APLICACIONES EN LA INDUSTRIA

### 3.1 Aplicaciones actuales y sus limitaciones

La actualidad de los sistemas *streaming* se refiere a como esta tecnología se utiliza en este momento por algunas empresas. Los sistemas mas utilizados actualmente son:

- Radio Internet
- Televisión Internet
- Presentaciones y exposiciones
- Vista de ubicaciones geográficas.

#### 3.1.1 Radio Internet

Es el sistema de emisión de música, comedia, temas de exposición, etc. A través de las redes TCP/IP. Estos sistemas permiten la variedad y especialización en los gustos de los usuarios, y el alcance que solo el Internet puede proporcionar.

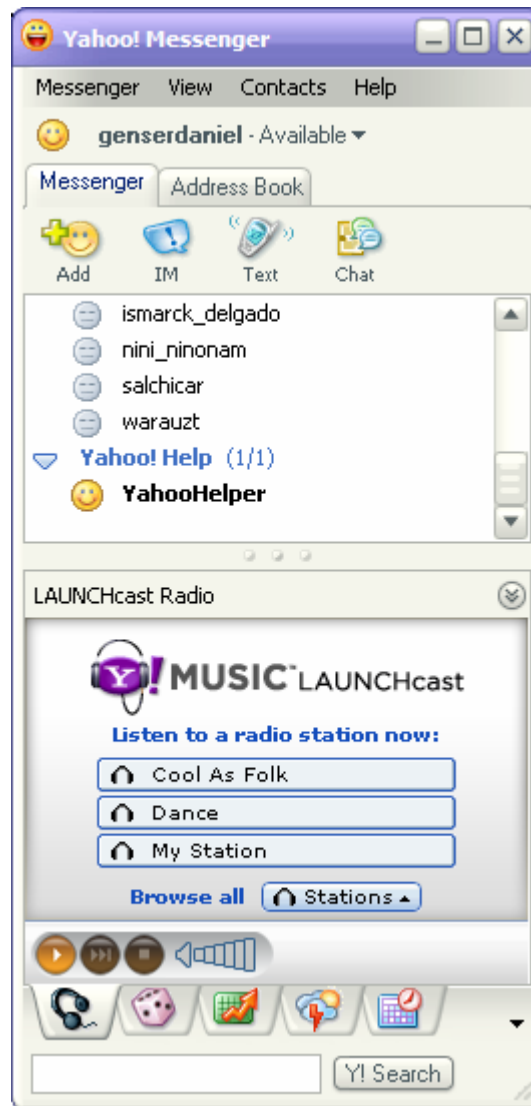
La empresa Broadcast.com fue una de los precursores de estas formas de hacer negocio a través de la difusión de la música por Internet. Entre sus características principales están:

- Fácil de uso
- Disponibilidad
- Variedad

Mas tarde fue comprada por Yahoo.com y es lo que hoy se conoce como Yahoo Launchcast, la cual es una de los más exitosos sitios de radio por Internet.

El enfoque de Yahoo es hacer que el uso de la radio sea lo mayor accesible posible para los usuarios, que incluso es incluido en las recientes versiones del Yahoo Messenger.

**Figura 9.** Radio utilizada de forma accesible para los usuarios de Internet.



Fuente: <http://messenger.yahoo.com/>

Las características principales de esta innovación por parte de Yahoo.com son la accesibilidad, la velocidad de conexión, y la personalización de los usuarios para escuchar exactamente lo que desean.

A raíz de esto la empresa Apple diseño una nueva línea de productos para su sistema de radio por Internet iTunes. En este sistema se engloba todo lo referente a música por medio del computador desde la reproducción de música de diferentes codificaciones hasta la compra de música a un bajo costo. Lo más destacado de este sistema es la diversidad y disponibilidad de los sitios asociados a la radio Internet que permite la viabilidad de esta tecnología.

**Figura 10.** Sistema de Apple iTunes para la reproducción de radios por Internet.

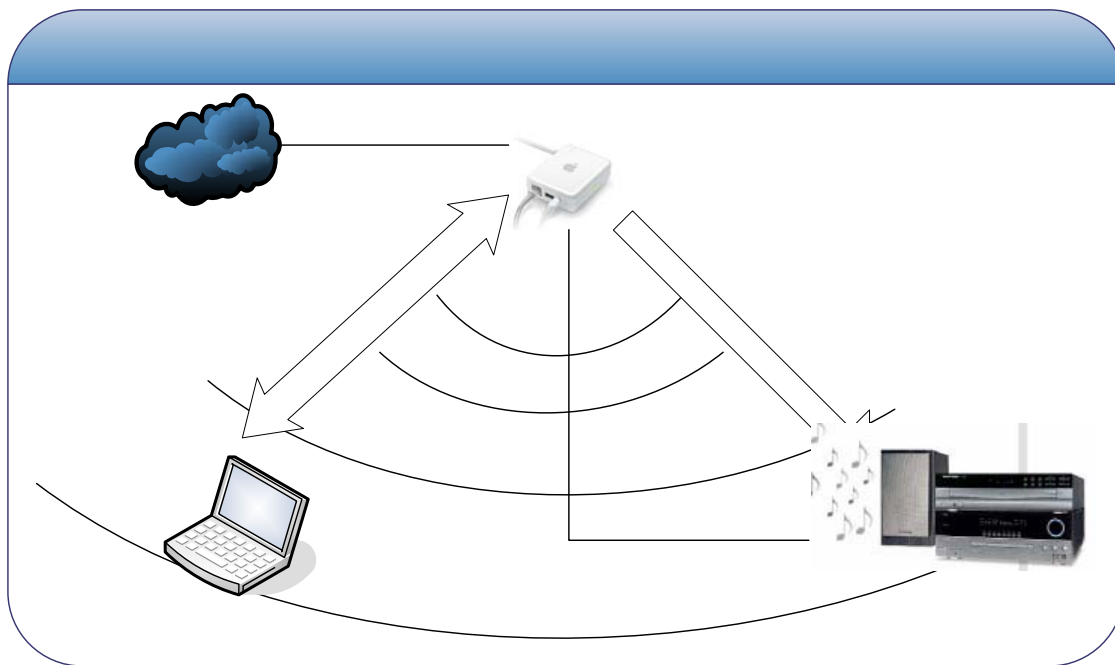


Fuente: <http://www.apple.com/itunes/>



Este sistema permite una amplia diversidad de estilos de música y contenido por medio del Internet. Asociado a esto Apple implementa en este sistema como una unidad central de control y reproducción de música, esto permite que el usuario se sienta mas identificado con estas tecnologías porque no se cambia la forma que actualmente escucha la radio, sino la diversidad es personalización de sus necesidades.

**Figura 11.** Sistema iTunes para la reproducción de música por medio de equipos de sonido convencionales.



Este sistema permite la utilización de los equipos de sonido actuales, para la reproducción de la radio de Internet o música de un sistema iTunes, esto permite la amigabilidad para los usuarios y la expansión del sistema de *streaming* de audio.

Sistema iTunes de reprodu

### 3.1.2 Televisión Internet

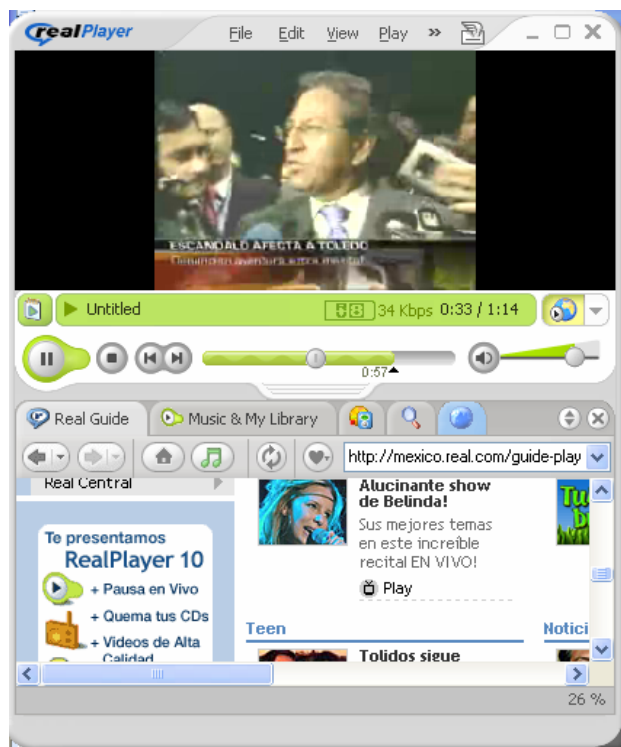
Actualmente los sistemas *streaming* para la difusión de programas de televisión por medio del Internet, se han incrementado, desde su origen con Real Networks, hasta los sistemas actuales de televisión digital de Microsoft.

Los sistemas de televisión por Internet proveen las ventajas de:

- Diversidad
- Accesibilidad
- Personalización

Aunque los sistemas actuales tienen problemas en cuanto a las limitaciones tecnológicas que poseen las telecomunicaciones.

**Figura 12.** Sistemas de Televisión por Internet de Real Networks.



Fuente: <http://www.real.com/>

Este sistema permite elegir entre un conjunto muy amplio de opciones para ver televisión por Internet. El primer sistema de televisión por Internet, que tuvo mucho éxito, es la WebTv, que utilizaba los sistemas convencionales de televisión digital, y ofrecía accesos a servicios por Internet. Luego esta fue comprada por Microsoft y formo MsnTv.

**Figura 13.** MsnTv, sistema de reproducción de TV por Internet de Microsoft.



Fuente: <http://www.webtv.com/pc/>

**Figura 14.** Vista preliminar del software utilizado por los Usuarios en MsnTv.



Fuente: <http://www.webtv.com/pc/>

MsnTv permite conectar la una televisión convencional al Internet permitiéndole utilizar mensajería, correo electrónico, recibir información del clima, compras, guías de televisión, etc.

Además permite la reproducción de música, video, fotos del Internet o de cualquier red local.

Entre los servicios que Microsoft ofrece en MsnTv son:

- Ver entre más de 500 canales de televisión vía *DISH Network*.
- Almacenar hasta 12 horas de programas de televisión.
- Pausa y Repetición en emisiones en vivo de televisión.
- Reproducir juegos de video.
- Sistema de Mensajería.
- Crear el canal de noticias personalizado para recibir continuamente actualizaciones de negocios, productos, clima e información deportiva.

### 3.1.3 Presentaciones y exposiciones

Actualmente la utilización de presentación de productos y exposición de temas de forma masiva se realiza a un bajo costo y de forma efectiva.

El primero en utilizarlo fue Steve Jobs, *CEO Apple Computers*, que en la exposición anual del MacWorld presenta los nuevos productos que *Apple* saca al mercado. El MacWorld se difunde por el Internet, y este puede ser visto en directo, desde cualquier parte del mundo se utiliza el QuickTime para reproducir la emisión. Esta exposición permite hacer participes a todos los clientes potenciales de *Apple* a ver en directo cada una de la presentaciones.

**Figura 15.** Presentación del MacWorld por Steve Jobs *CEO Apple*.



Fuente: <http://www.apple.com/quicktime/qtv/mwsf05/>

A través de una difusión en vivo del MacWorld, El Director Ejecutivo de *Apple* presenta todos los productos y novedades que *Apple* saca al mercado, además de realizar demostraciones y evaluar las características de los productos, de una forma centralizada y bien realizada.

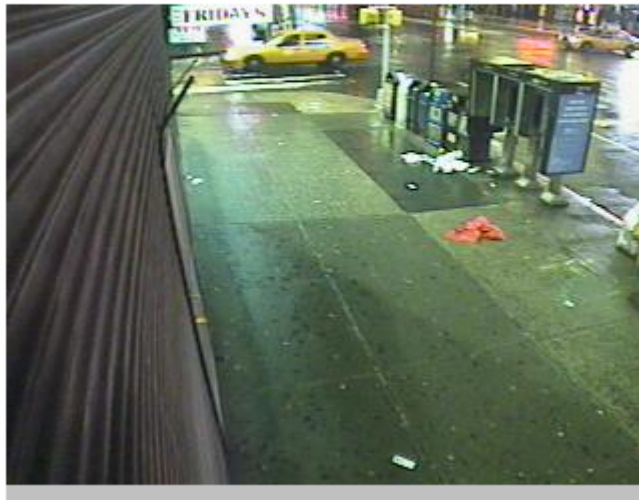
### 3.1.4 Vista de ubicaciones geográficas

Existen muchos sitios que realizan difusión de imágenes de sitios turísticos y populares a través de sistemas *streaming*, esto con la finalidad de motivar a las personas a visitarlos o poder observar eventos sin previa preparación. Entre ellos se encuentra Itelgua.com, que ha instalado un conjunto de cámaras de video que muestran los principales lugares de la ciudad de Guatemala y otros a nivel internacional.

**Figura 16.** Video en vivo del *Times Square* transmitido por iTelgua.

TIMES SQUARE, NEW YORK

7th Av, 42nd St and Broadway in Midtown Manhattan.



Fuente: <http://www.itelgua.com/>

Entre las localidades de Guatemala que muestra iTelgua están:

- Boulevard Los Próceres.
- Calzada Roosevelt.
- Avenida Reforma.

- Obelisco.
- Municipalidad de Antigua, etc.

Esto proporciona al espectador una imagen real y viva del lugar haciéndola mas atractiva.

### **3.2 Posibles aplicaciones**

Con las mejoras a las telecomunicaciones y la cantidad de productos que acompañan a la revolución digital.

Se incrementa la necesidad de estar conectado al Internet, por esta necesidad surgen nuevos servicios que solo se pueden realizar a través de la utilización de los sistemas *streaming*.

El entorno es todo aquello que acompaña a una persona en su medio, es idioma, la radio que escucha, las noticias que ve, los programas que prefiere, las exposiciones en las que participa. La ubicación es la posición física que tiene una persona en una región específica que por restricciones tecnológicas le obliga a percibir un idioma, una radio y televisión que en la región en la que se encuentra se transmite. La aplicación principal de los Sistemas *Streaming* es poder dar el servicio de mantenimiento del entorno de las personas en la que no importa la ubicación en la que este se encuentre.

Entre las principales posibles aplicaciones de los Sistemas *Streaming* en la industria están:

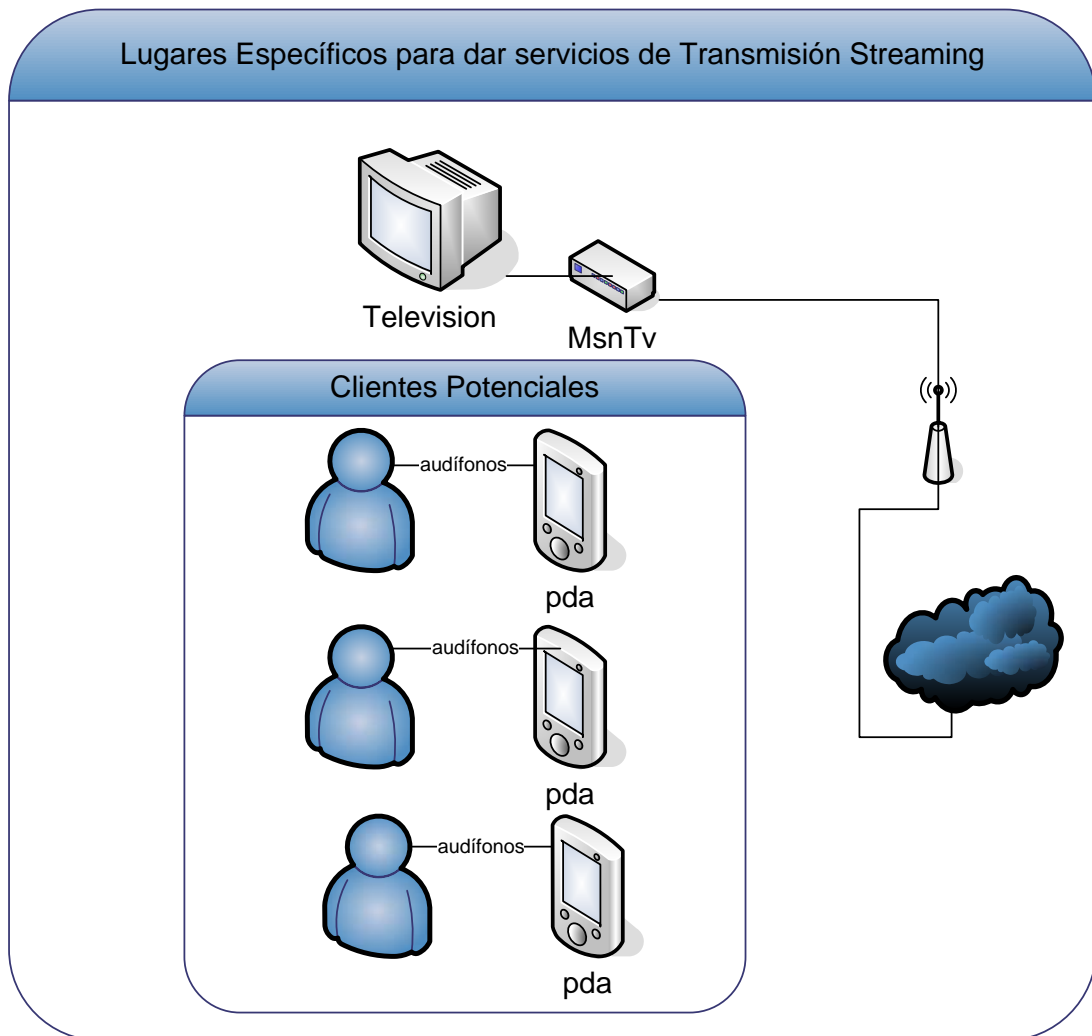
- Transmisión de Audio y Video en Salas de Espera, Lugares Turísticos y Populares, Hoteles.
- Reproducción en Lugares de Oficina
- Cámaras de Seguridad

- Monitoreo y Control a Distancia

### 3.2.1 Transmisiones de audio y video en lugares específicos

El objetivo es brindarles a los visitantes la capacidad de mantener el entorno que prefieran, debido a que los costos de implementar es muy bajo comparado con la personalización y satisfacción de los usuarios.

**Figura 17.** Transmisión de Audio y Video en Lugares Turísticos y Populares





Esto permitirá que una persona que no sea de la región, poder mantener su entorno, para sentirse como en casa o para estar enterado de los acontecimientos que tienen lugar del lugar donde proviene.

### **3.2.2 Reproducción en lugares de oficina**

A nivel mundial existe una gran cantidad de personas que se encuentran en oficinas sin posibilidad de comunicación con el ambiente externo.

La comodidad en el lugar de trabajo hace que las personas sean más productivas, por eso existe una gran cantidad de radios en Internet que proporcionan música de ambiente, la cual es relajante. Esta música, con una buena distribución entre los usuarios permitirá convertir a la oficina en un ambiente más agradable y optimizar recursos debido a que existe una enorme redundancia de información dentro de los equipos de computación en cuanto a música.

Empresas como BBC, han difundido de forma periódica a un horario específico noticias de último momento, con el fin de que los usuarios se mantengan informados de los que acontece en el mundo. Esta información es muy solicitada por el personal de oficina, en especial cuando existan acontecimientos que afecten a su ubicación.

Figura 18. Reporte diario de noticias por Internet.

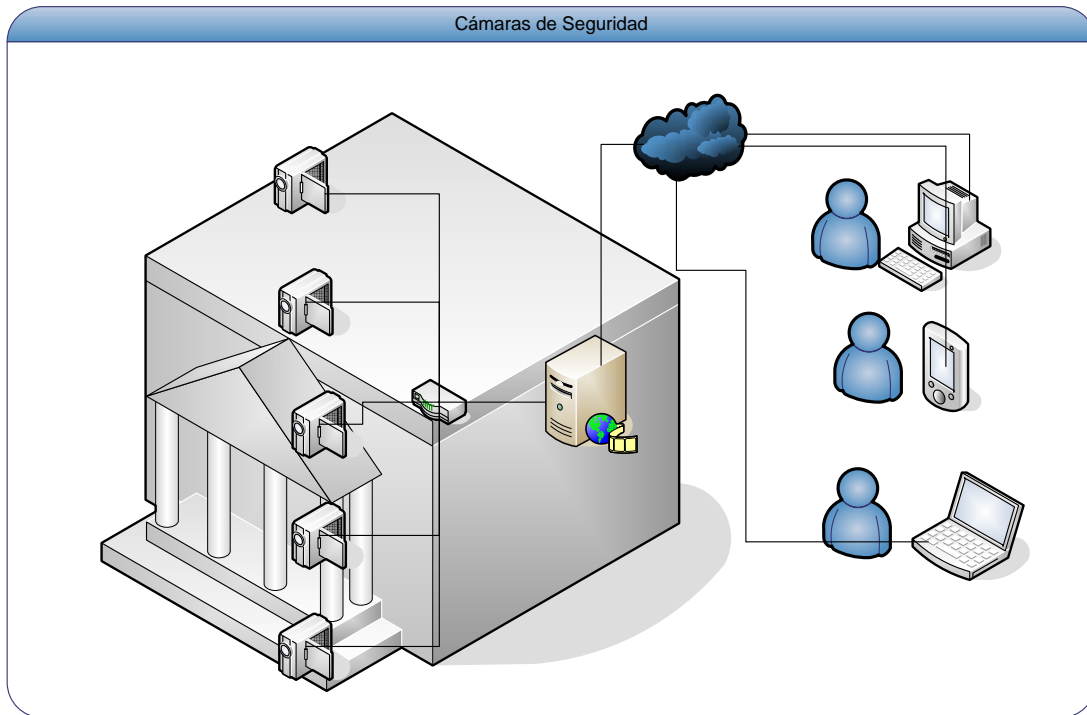


Fuente: <http://news.bbc.co.uk/>

### 3.2.3 Cámaras de seguridad

Las cámaras son una medida utilizada para minimizar las violaciones de seguridad y la mala administración de los recursos.

**Figura 19.** Utilización de Sistemas *Streaming* para Seguridad.



Estas necesidades se dan en empresas con mucho personal, maquilas de productos textiles, bodegas, guarderías infantiles, colegios, universidades.

Como se puede observar en la figura 19 existe para el control de las cámaras de video un enrutador de video, que es conocido como controlador de circuito cerrado, este tiene como objetivo el delegar la responsabilidad de controlar y sincronizar que cámara se estará observando, este envía una señal de video que actúa como origen del sistema *streaming*.

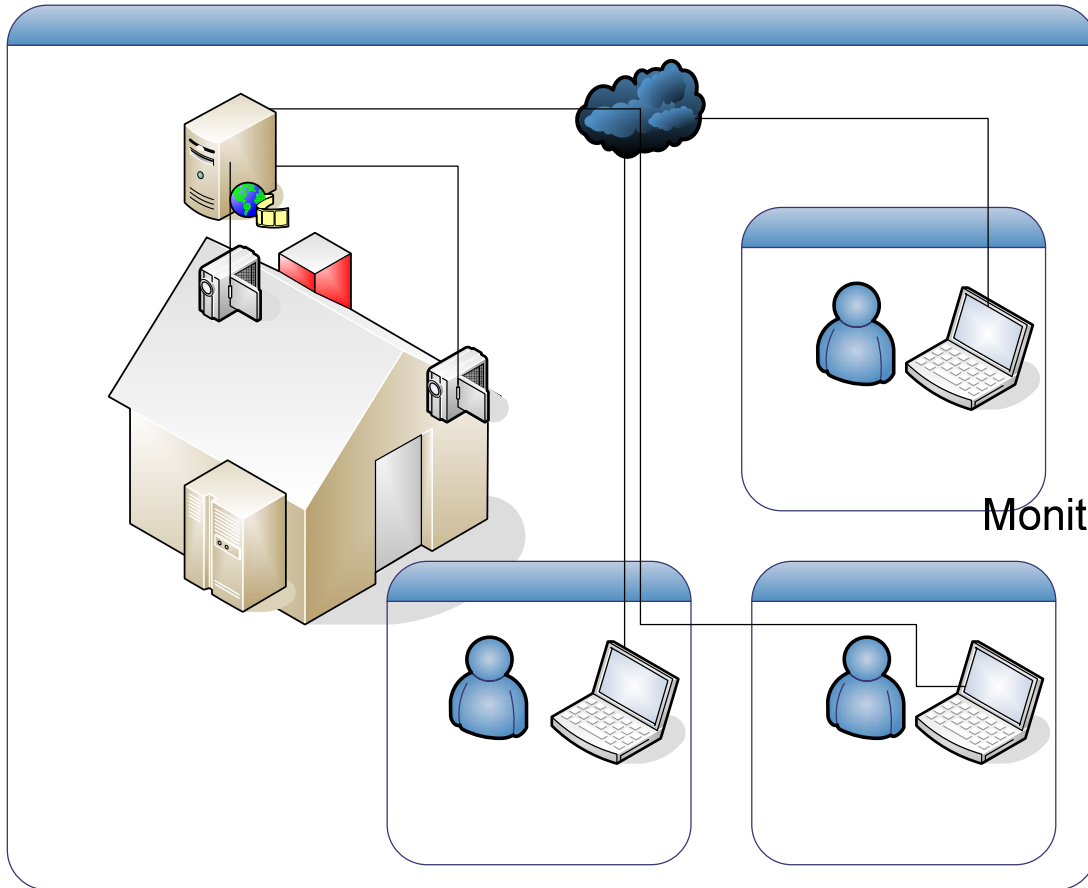
Las características principales que se pueden obtener al utilizar un circuito cerrado de cámaras de video como origen para el sistema *streaming* son:

- Grabación de video digital, el cual se almacena en un servidor de archivos que pueden estar disponibles en tiempo diferido para el sistema *streaming*.
- Detección de movimiento, el cual es una modalidad muy importante de los circuitos cerrados, que permite dejar al sistema que active las cámaras que estén mas cerca del movimiento detectados por sensores electrónicos, y este se transmite al sistema *streaming* en directo o se almacena en el servidor de archivos para su transmisión por el sistema *streaming* en diferido.
- Conmutador de matriz de video, en el cual se enrutan los datos de video para que pueda manejar las cámaras de forma manual o automática.
- Telemetría, el cual permite controlar a distancia la cámara a transmitir por el sistema *streaming*.

### **3.2.4 Monitoreo y control a distancia**

Los usuarios domésticos necesitan poder monitorear sus hogares y poder controlarlos y verificar que todo se encuentra bien. Cuando una persona sale de viaje, es importante que este tranquilo y no este preocupado por lo que pueda suceder en su hogar. La expansión de la Domotica en cada vez mas hogares, conlleva a la necesidad de monitorear el hogar.

**Figura 20.** Utilización de Cámaras en el Hogar para poder Monitorear desde cualquier parte del Usuario y posible control utilizando la Domótica.



### 3.2.4.1 Implementación de monitoreo del hogar en Guatemala

Para implementar un sistema de monitoreo del hogar en Guatemala se necesita:

- Circuito cerrado de cámaras de vigilancia:

La empresa de seguridad guatemalteca El Ebanó posee el servicio de instalación de un circuito cerrado con una cámara y un centro de recepción (enrutador) por Q.1500.00, adicionalmente las mensualidades y mantenimientos alrededor de Q.2300.00 y los costos pueden aumentar dependiendo de la cantidad de cámaras que se agreguen al circuito.

- Servidor *streaming*

El servidor *streaming* dependiendo de los requerimientos del sistema, se puede utilizar un servidor Helix basado en plataforma Linux en la cual la empresa Sky Net de Guatemala instala por Q.2500.00, el cual puede variar dependiendo de los servicios que desee en el servidor.

- Ip público

Dependiendo del lugar donde se encuentre la vivienda que se pretende monitorear, las opciones más económicas son proveídas por la empresa de telecomunicaciones Telgua ofrece su producto Internet Plus en el cual ofrece una conexión dedicada a Internet de 128, 256, 512 y una conexión estable y segura. Además de un número de Ip público.

#### **3.2.4.2 Implementación de monitoreo del hogar en el Mundo**

Alcatel es un importante proveedor de infraestructura móvil GSM, incluyendo productos de radio y de red principal, y dispone de una gran experiencia en las áreas de ATM e IP. Fujitsu es un gran proveedor de sistemas móviles en Japón y está involucrado intensamente en el proyecto DoCoMo de 3G. Al unirse ambos formaron la compañía de servicios para redes móviles Evolium.

Los usuarios pueden así confiar en un proveedor líder de sistemas GSM y UMTS, que les garantice la entrega a tiempo de productos líderes GSM/GPRS y UMTS, basados en el concepto de familia Evolium. Al mismo tiempo, la fuerte experiencia y capacidad de los mejores ingenieros de radio y especialistas en Internet permitirá un muy rápido y eficaz desarrollo de la futura generación basada en arquitectura IP.

El nacimiento del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles, o UMTS, data de 1996 cuando el espectro de tercera generación fue identificado por primera vez. Es un miembro de la familia global IMT-2000 de sistemas de comunicaciones móviles 3G de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Según el Forum UMTS (del que Alcatel es un miembro activo), este sistema no es sólo la plataforma móvil preferida para las grandes aplicaciones del futuro, sino que también acelerará la convergencia entre las telecomunicaciones, la TI y la industria de contenidos y medios, para la entrega de nuevos servicios y la creación de grandes oportunidades de generación de ingresos.

La seguridad es tan sólo uno de los muchos servicios que ofrecerá UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles). Porque con los teléfonos móviles 3G podrás ver lo que los hijos (o nietos) están haciendo y no sólo cada minuto, sino también, si fuera necesario, cada segundo.

### **3.3 Comercio electrónico**

Uno de los atractivos más importantes de los Sistemas *Streaming* es su capacidad de mostrar al usuario a demás del contenido que este desea, una serie de productos que son utilizados en el comercio electrónico.

### 3.3.1 Modelos de ganancia

Es la forma en que se inicia la relación entre el Sistema *Streaming* y el cliente para obtener ingresos financieros.

Entre ellos se encuentra:

- **Paga por ver**

Ofrece a los usuarios la oportunidad de pagar solo lo que utilizara o el sistema de audio y video que necesite, este es mas económico pero permite poder introducir producto de alta demanda.

- **Publicidad**

La publicidad en los Sistemas *Streaming* es una actividad de comunicación cuyo objetivo fundamental es persuadir, convencer o seducir al público hacia un determinado bien de consumo, servicio, individuo o idea. Los Sistemas *Streaming* ofrecen a los anunciantes un espacio de publicidad a cambio de una determinada suma de dinero.

- **Suscripción**

Forma en que determinado usuario a través de una suma de dinero de forma periódica puede acceder a todos los servicios que ofrecen los sistemas *streaming*.



- **Afiliación**

Forma en que determinado usuario a través de una suma de dinero inicial, pueden acceder a todos los servicios que ofrecen los sistemas *streaming* por un tiempo determinado.

### **3.3.2 Modelos de negocio**

Entre los modelos de negocio en los que se encuentra los sistemas *streaming* están:

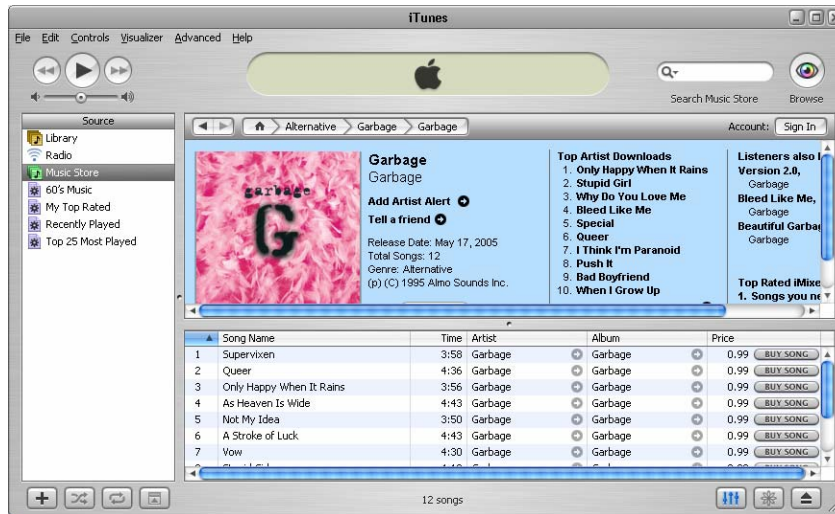
- **Proveedor de contenido**

Este es el objetivo principal de los Sistema *Streaming*, la capacidad de ofrecer a los usuario, contenido de audio y video digital, específico. En este se utiliza el modelo de ganancia de Publicidad, Suscripción o Afiliación.

- **Creador de mercado**

Utilizar los Sistemas *Streaming* como gancho para que los usuarios ya dentro de el uso del sistema puedan comprar otros productos, relacionados o no. Este es el caso de iTunes de *Apple*, que dentro de su aplicación de emisión de radio por Internet, también incluye la capacidad de comprar canciones a un precio bajo.

**Figura 21.** Sistema *Streaming* iTunes que ofrece un nuevo mercado de compras de canciones por Internet.



Fuente: <http://www.apple.com/itunes/>

- **Proveedor de comunidad**

Permite proveer una comunidad en línea de individuos que comparten algún interés para trabajos en red y compartición de información, las ganancias se obtienen por publicidad y suscripción.

Los Sistemas *Streaming* permiten la especialización de los productos, y estos llegan a un mercado muy específico, en el que permite que se creen grupos afines permitiendo la fidelidad del sitio y poder introducir productos de una forma más rápida.

### 3.3.3 Funcionalidades básicas del sitio de sistema streaming

Los Sistemas *Streaming* deben de tener estas funcionalidades básicas para poder ofrecer un medio de comercio electrónico en los que se pueden dar bienes y servicios por una suma de dinero.

Entre las funciones principales están:

- **Catalogo digital**

Se debe ofrecer de forma ordenada, textos y gráficos que representan diferentes difusiones para que sea accesible dentro de un sitio de comercio electrónico basado en sistemas *streaming* poder seleccionar las difusiones que se prefieran.

- **Personalización**

Uno de los mayores atractivos de los Sistemas *Streaming* es su capacidad de personalización, entre los más utilizados están los de radio (Yahoo Launchcast) en la que se puede crear una estación de radio personalizada con el tipo de música que se desea.

**Figura 22.** Sistema de Radio por Internet de Yahoo que permite la creación de un perfil con el tipo de música que se el cliente prefiere.



Fuente: <http://launch.yahoo.com/launchcast/>

- **Sistemas seguros de paga**

Ofrece a los clientes diferentes formas de pago, de forma segura utilización de todos los protocolos de seguridad y certificados digitales confiables para el pago de servicios.

- **Base de datos de los clientes**

Se debe de obtener y almacenar los datos principales de los clientes de los sistemas *streaming* para su posterior comunicación y análisis de información para mantener con una mejor calidad el sistema.

- **Servidor de anuncios**

Se debe de tener un sistema automatizado de emisión de anuncios dentro de la difusión del contenido de audio y video de los Sistemas *Streaming*. Esto permite el mantenimiento y exactitud de los anuncios y facilita la administración. Entre estos servidores se encuentran los de Real Networks que permiten la programación de anuncios de una forma automatizada.

## 4. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Es el conjunto de herramientas que permiten la implementación de los Sistemas *Streaming*, en cada uno de sus elementos principales.

Las herramientas de codificación que se utilizan para comprimir el contenido multimedia a un formato capaz de ser entregado en la red es la principal función de las herramientas de desarrollo, en la cual permiten a los usuarios digitalizar el contenido para poder transmitir. Los servidores ponen disponibles los archivos comprimidos y los flujos de información para los usuarios. Los *players* se conectan a los servidores y consiguen el contenido de audio y video. Los *codecs* son las rutinas de compresión/descompresión utilizadas por las herramientas de encodeado para su codificación y los *players* para su decodificación. Los formatos de archivo son compartidos por herramientas de encodeado y servidores para almacenar los *streams* emitidos. Los *players* y servidores necesitan compartir protocolos para la comunicación y transmisión de datos o *streaming* media.

### 4.1 Herramientas populares

Entre las principales herramientas para el desarrollo de los Sistemas *Streaming* se encuentran:

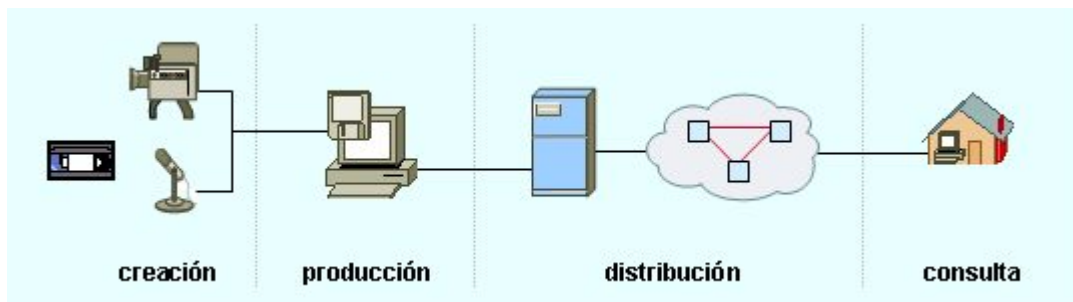
**Tabla II:** Principales herramientas de Desarrollo de Sistemas *Streaming* Libres y Propietarias.

TIPO	HERRAMIENTA	POPULARIDAD
Propietario	RealNetworks	Mucho mas popular
	Microsoft Windows Media	Mas popular
	Macromedia	Popular
	Apple QuickTime	Menos popular
Libre	Helix Comunita	Mucho mas popular
	Ampache	Mas popular
	IceCast	Popular
	Darklce	Menos popular

#### 4.1.1 RealNetworks

Las herramientas RealNetworks le permiten producir, transmitir y consultar audio y video a través de Internet o en su propia red IP.

**Figura 23.** Etapas principales de Real Networks.



Fuente: <http://www.internetmultimedia.com.mx/real/>

Hay una herramienta específica para cada etapa de esta cadena de valor.

- **Creación**

Las herramientas de creación de contenido contienen cualquier equipo tradicional de grabación de audio y video. Si el usuario tiene un conjunto importante de videos en medios magnéticos, o puede ser que organice eventos especializados tales como congresos, convenciones, ó reuniones de consejos organizacionales. En cualquiera de estos casos, el proceso de creación de contenido involucra los servicios audiovisuales de un usuario que apoye en la grabación en vivo o en medios magnéticos de la información de la que se es propietario intelectual.

- **Producción**

Las herramientas de producción preparan el contenido para su transporte y consulta por computadora. El formato propietario de RealNetworks es el más eficiente de la industria, que consigue niveles de compresión en video 4 veces mejor que el estándar MPEG-2 y dos veces mejor que MPEG-4 . El RealAudio soporta música estéreo y sonido envolvente desde 32 kbps.

- **Distribución**

Los servidores Helix de RealNetworks están diseñados para entregar audio y video a través de redes IP con un tiempo mínimo de espera para el usuario.



La plataforma Helix garantiza la vigencia de su acervo en sistemas operativos Windows, Unix, Linux, y FreeBSD. Además de portable, Helix es universal porque soporta los formatos RealNetworks, Quicktime y Windows Media tanto para transmisión en vivo como bajo demanda. Existe una versión Helix específica para redes públicas y privadas.

- **Consulta**

El visor RealOne es la herramienta de consulta multimedia más versátil de la industria. RealOne permite la reproducción de audio y video por Internet, así como la reproducción local de música en CD, copias de CDs, reproducción de DVDs, y administración de dispositivos portátiles, entre otras funciones.

#### **4.1.2 Microsoft Windows Media**

Windows Media es la plataforma de medios digitales líder del mercado, que ofrece una calidad sin precedentes en audio y vídeo a los usuarios, proveedores de soluciones, desarrolladores de software y empresas. Windows Media proporciona la única solución integrada de gestión de derechos digitales y la tecnología de reproducción continua más escalable y fiable, según diversos laboratorios independientes. Las tecnologías de Windows Media incluyen Windows Media *Player* para los usuarios, Windows Media *Services* para servidores, Windows Media *Tools* para creación de contenidos y el *kit* de desarrollo de software de Windows Media para los desarrolladores de software. Windows Media *Player* está disponible en 26 idiomas.

Servicios de Windows Media 10 *Series*, parte de Windows *Server 2003*, es el servidor de transmisiones multimedia más eficaz del sector.

Ahora, los proveedores de servicios de alojamiento que proporcionan contenido de audio y vídeo a través de Internet pueden ofrecer a sus clientes una experiencia de transmisión por secuencias rápida, compatibilidad completa con anuncios, y capacidad para programar automáticamente y actualizar rápidamente sin problemas el contenido multimedia digital.

Las organizaciones empresariales, educativas y gubernamentales se beneficiarán de la posibilidad de poder administrar de manera eficaz los recursos de la red a la vez que logran una comunicación más completa en las difusiones privadas, el aprendizaje en línea (*eLearning*), el *marketing* y las ventas. La función transmisión por secuencias rápida de los Servicios de Windows Media 10 *Series* elimina de manera eficaz el tiempo de almacenamiento en búfer y reduce la probabilidad de interrupciones en la reproducción como consecuencia de las condiciones de la red. En combinación con el Reproductor de Windows Media 10 *Series*, los Servicios de Windows Media 10 *Series* ofrecen una reproducción instantánea y continua para los usuarios que utilizan redes de banda ancha, así como una mejora excepcional en la confiabilidad de las transmisiones por secuencias y la capacidad de respuesta para los usuarios con conexión de acceso telefónico, que elimina casi por completo las interrupciones y los retrasos de almacenamiento en búfer durante la reproducción de contenido multimedia digital. Entre sus características principales están:

- **Inicio rápido**

Es posible eliminar casi por completo el tiempo del almacenamiento en búfer independientemente de si el usuario reproduce un único elemento del contenido o si pasa continuamente de un clip a petición o de un canal de difusión a otro.

- **Caché rápida**

Proporciona una experiencia de reproducción continua al transmitir el contenido a la caché del reproductor tan rápidamente como lo permita la red, que reduce de esta manera las probabilidades de que se produzcan interrupciones en la reproducción por problemas de la red.

- **Recuperación rápida**

Garantiza una visualización ininterrumpida en conexiones de red de latencia elevada, por ejemplo, tecnología por satélite e inalámbrica. Además, elimina prácticamente la interrupción y los daños a los paquetes mediante una corrección local de estos.

- **Reconexión rápida**

Garantiza una visualización ininterrumpida y restaura automáticamente conexiones entre el reproductor y el servidor o viceversa en caso de que se hayan interrumpido.

Los Servicios de Windows Media 10 Series permiten programar automáticamente y actualizar sin problemas el contenido multimedia digital en un instante. La compatibilidad total con los anuncios iniciales e intersticiales aumenta las oportunidades de generar ingresos.

- **Listas de reproducción del servidor**

Ya se trate de contenido a petición o en directo, puede realizar cambios de programa durante la difusión, cambiar el orden de los clips o insertar un anuncio o un nuevo clip, entre muchas otras cosas. Y todo ello sin interrupciones para el usuario.

- **Publicidad completa**

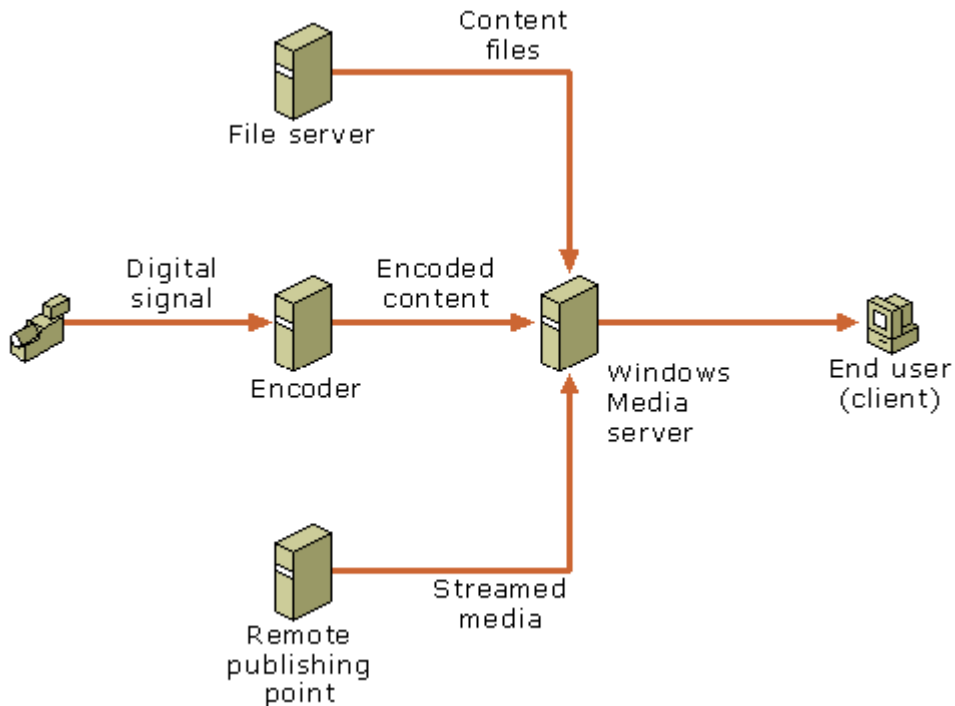
La compatibilidad con una amplia variedad de tipos de anuncios, como los anuncios iniciales e intersticiales, aumenta la generación de ingresos. Se puede integrar fácilmente con servidores de anuncios de otros proveedores; además, los informes avanzados garantizan el seguimiento de cómo y cuándo se ven los anuncios.

- **Generación automática de listas de reproducción personalizadas**

Puede programar listas de reproducción en el servidor y adaptarlas a usuarios individuales de una audiencia para que el contenido sea más relevante y útil para cada usuario.

*Window Media Service* puede recibir contenido de muchos diferentes orígenes. Contenidos pregrabados pueden ser almacenados localmente en el un servidor específico. Eventos en vivo pueden ser capturados utilizando cámaras de captura digital y puede ser procesada antes de ser enviada por la red. También es posible hacer un reenvío de contenido *streaming* desde puntos de publicaciones desde un punto de publicación remota.

**Figura 24.** Estructura del Sistema *Streaming* Utilizando Microsoft Windows Media.



Fuente: <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/default.aspx>

### 4.1.3 Apple QuickTime Streaming

Este es un Sistema *Streaming* que utiliza herramientas de Apple, que permiten la implementación de una manera robusta y fácil, que permite la mayor eficiencia en el uso de los recursos.

#### 4.1.3.1 Características

- Esta incluido dentro del administrador del servidor Mac Os X, en la cual se pueden personalizar las configuraciones del sistema, que incluye la transmisión de datos a especificas direcciones IP, monitoreos de actividad del servidor, configuraciones de *relays* y archivos de bitácoras.

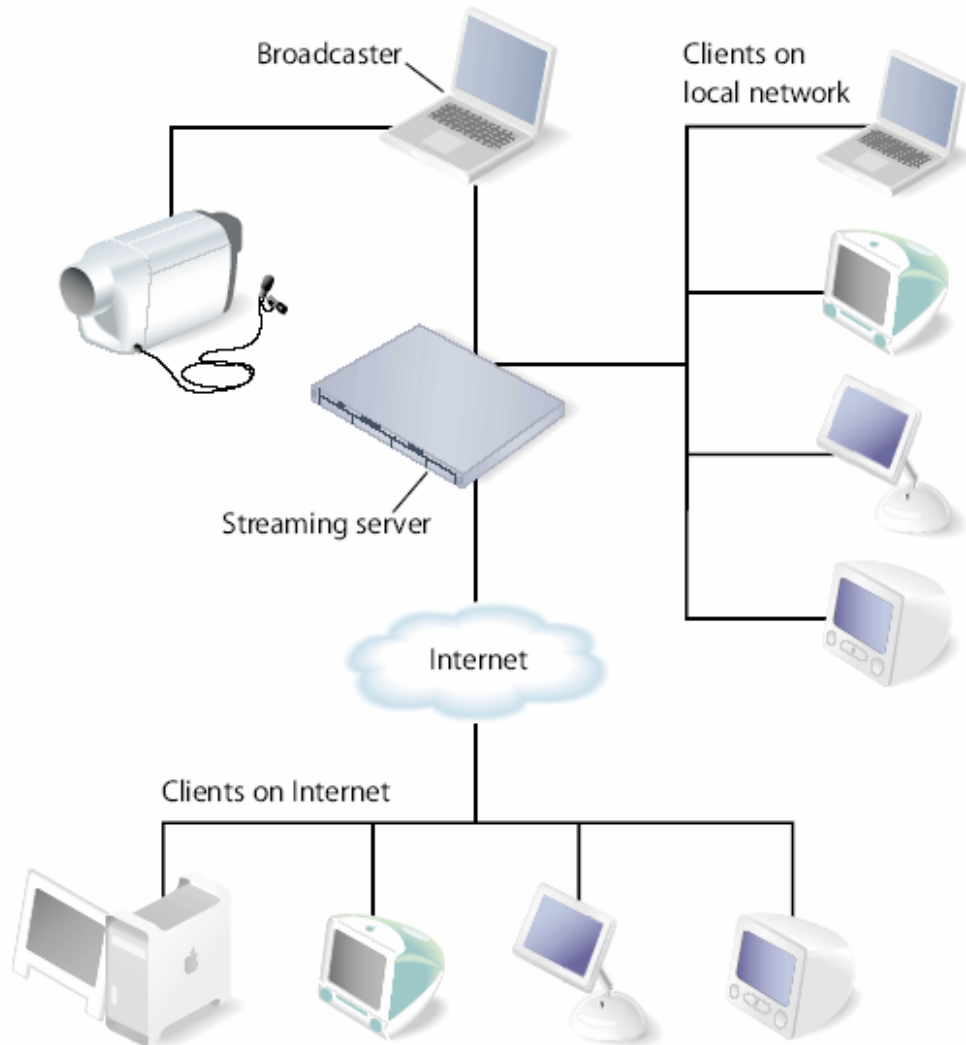
- Posee un directorio central de archivos *streaming* en la cual se pueden transmitir archivos específicos de audio y video, que puede distribuir el almacenamiento en servidores específicos o RAID.
- Permite la publicación del contenido de audio y video de una forma fácil y rápido, ya sea en un reproductor QuickTime o embebido en las paginas Web, además permite realizar anotaciones a los archivos creando títulos, créditos y *copyright*.
- Posee codificadores nativos de MPG4, que permite la utilización de estos archivos sin necesidad de su conversión o decodificación.
- Permite la emisión de archivos MP3 para la difusión de audio, compatibles con protocolos HTTP, que pueden ser reproducidos por iTunes, SoundJam, WinAmp.
- Permite la publicación de audio y video en vivo, que reduce significativamente el ancho de banda para su transmisión.
- Utiliza dos tipos de identificación, el *digest* y el básico para el control de la multimedia.
- Soporta *Relay* para retransmitir la señal de *Broadcasting*.

#### **4.1.3.2 Productos**

El paquete de QuickTime *Streaming* incluye:

- QuickTime *Player*, que es el reproductor del sistema *streaming* de apple, que tiene características de multiplataforma y se encuentra en muchos dispositivos (*pdas, desktops, etc.*).
- QuickTime Pro, es la versión formal del reproductor de *Apple* que contiene una mayor cantidad de funcionalidades, *codecs, etc.*
- QuickTime *Streaming Server*, es el servidor *streaming* de *Apple*, incluido en el sistema operativo Mac OS X, que utiliza *hardware* específico de *Apple* (iBook, powerBook, G5, iMac, etc.).
- Darwin *Streaming Server*, este es el servidor *streaming* de *Apple* de código abierto que permite ser multiplataforma (Linux, Unix, Windows, Sun) compatible con cualquier tipo de *hardware* (Intel, Spark, Amd, etc.).
- QuickTime *Broadcaster*, permite la creación de audio y video en tiempo real, en el que hace una codificación eficiente de la información obtenida de una cámara o micrófono.

**Figura 25.** Sistema *Streaming* que utiliza la herramienta *Apple QuickTime*.



Fuente: [http://images.apple.com/quicktime/pdf/QT\\_Streaming\\_Server\\_v10.4.pdf](http://images.apple.com/quicktime/pdf/QT_Streaming_Server_v10.4.pdf)

#### 4.1.4 Helix DNA Server

Es el universal servidor de *Streaming* libre, que soporta paquetes de tiempo real y transmisiones por la red de cualquier tipo de archivo de audio y video a cualquier tipo de dispositivo reproductor.



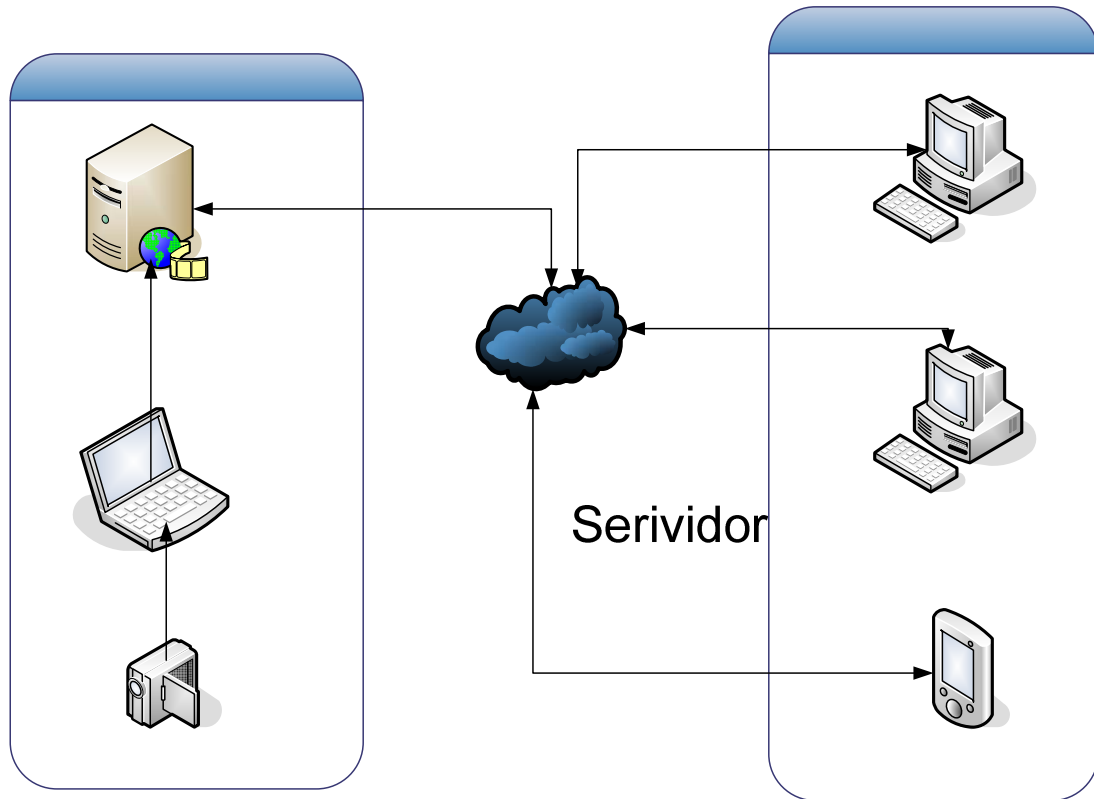
El Servidor de Helix es el núcleo de una industria de transmisión de audio y video que podría ser el centro de la arquitectura de cualquier sistema digital.

Los productos Helix tienen la capacidad de permitir un ilimitado rango de nuevas líneas de aplicaciones de negocio de servicios de video sobre demanda a servicios de contenido móviles, de suscripción, de ventas, etc.

#### **4.1.4.1 Características**

- Alto rendimiento en servicios en tiempo real y permite cargar estadísticas de rendimiento.
- Seguridad mediante listas de controles de acceso mediante IP.
- Soporta los tipos de archivos de audio (mp3) y video (rm, ra, rv).
- Utiliza los protocolos de transporte:
  - RTSP/RTP
  - RTSP vía http
  - TCP, UDP unicast y UDP multicast.
  - HTTP
  - RTSP/RDT vía TCP, UDP.
- Permite la autenticación por HTTPS, y permite la reproducción por clientes de RealOne (de RealNetworks).
- Es libre con licencia GPL, que permite adaptar el producto a nuestras necesidades.

**Figura 26.** Arquitectura de Helix que utiliza reproductores combinados Helix y RealOne.



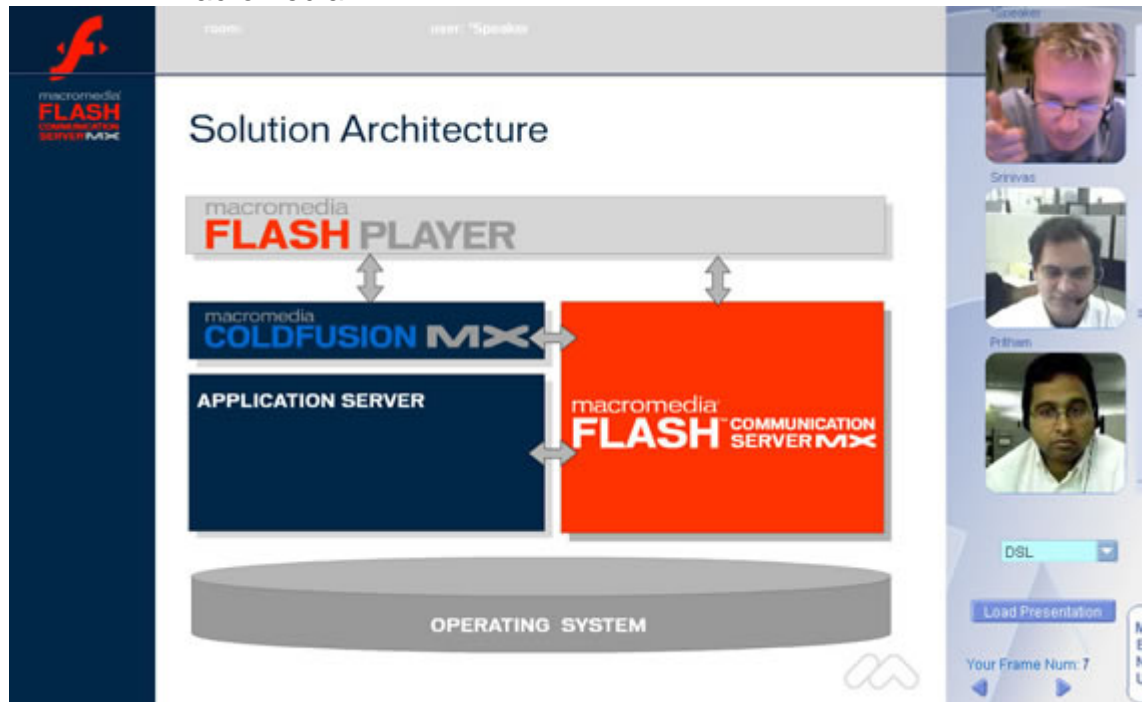
## 4.2 Herramienta de implementación Servidor Helix

### 4.2.1 Macromedia Flash Communication Server

Es una herramienta de desarrollo de Sistemas *Streaming* que permiten una comunicación con aplicaciones que añaden audio y vídeo multidireccional además de flujo, y datos en vivo a sitios Web y aplicaciones dinámicas de Internet. Concebido para el flujo de medios, la mensajería dinámica y la colaboración en tiempo real, *Macromedia Flash Communication Server Mx* ofrece un entorno fácil, potente y abierto para desarrollar funcionalidad de comunicación pionera, y desplegarla al público más amplio que pueda existir.

## Helix Producer

**Figura 27.** Diagrama Lógico del funcionamiento del Servidor *Streaming* de Macromedia.



Fuente: <http://www.macromedia.com/software/flashcom/>

#### 4.2.1.1 Características

- Permite la creación e integración de tipos de interacciones y experiencias completamente nuevas en el contenido Web, además añade funcionalidad como Chat, vídeo de flujo, mensajería con medios dinámicos y colaboración en tiempo real a sitios y aplicaciones Web.
- Es el software de mayor distribución en el Internet, así que las aplicaciones de comunicación puede llegar a un público más amplio, sin importar el tipo de navegador, plataforma o dispositivo que se utilice.

- Permite la creación de presentaciones con flujo de medios que estén perfectamente integrados con la imagen y la sensación de una marca, hasta los botones y la navegación. Al igual que con todo el contenido de Macromedia Flash, las aplicaciones de comunicación que vaya a crear con *Macromedia Flash Communication Server Mx* se cargan instantáneamente, se ejecutan desde páginas HTML existentes y se presentan en un reproductor transparente y sin marca comercial que deja que el contenido brille con luz propia.
- Permite crear aplicaciones de comunicación espontáneas, en vivo, unidireccionales, bidireccionales o de n direcciones. La difusión puede ser a muchos, o se puede facilitar conversaciones privadas o de grupo que aporten interactividad humana al contenido Web.
- Permite la integración de comunicaciones en aplicaciones y datos empresariales existentes a través de *Flash Remoting* (nativo en Macromedia ColdFusion MX y JRun).
- Ofrece la seguridad, escalabilidad y confiabilidad que se necesita para desplegar la funcionalidad de comunicaciones el intranet, extranet o sitios Web de cara pública.
- Permite arrastrar y colocar componentes para crear aplicaciones de comunicación estándar de forma rápida y fácil. además permite modificar los componentes para que armonicen con el diseño del sitio Web y añadir logotipos personalizados, fondos y otros elementos de diseño con herramientas visuales de diseño fáciles de usar de Macromedia Flash MX. Y personalizar el código fuente de los componentes para crear un conjunto aún un más amplio de aplicaciones.

- Permite la creación de aplicaciones que se puedan disfrutar y actualizar aunque no se esté en línea. El cliente Macromedia Flash puede después sincronizar la aplicación y todos los datos afectados una vez que el usuario vuelva a estar en línea.

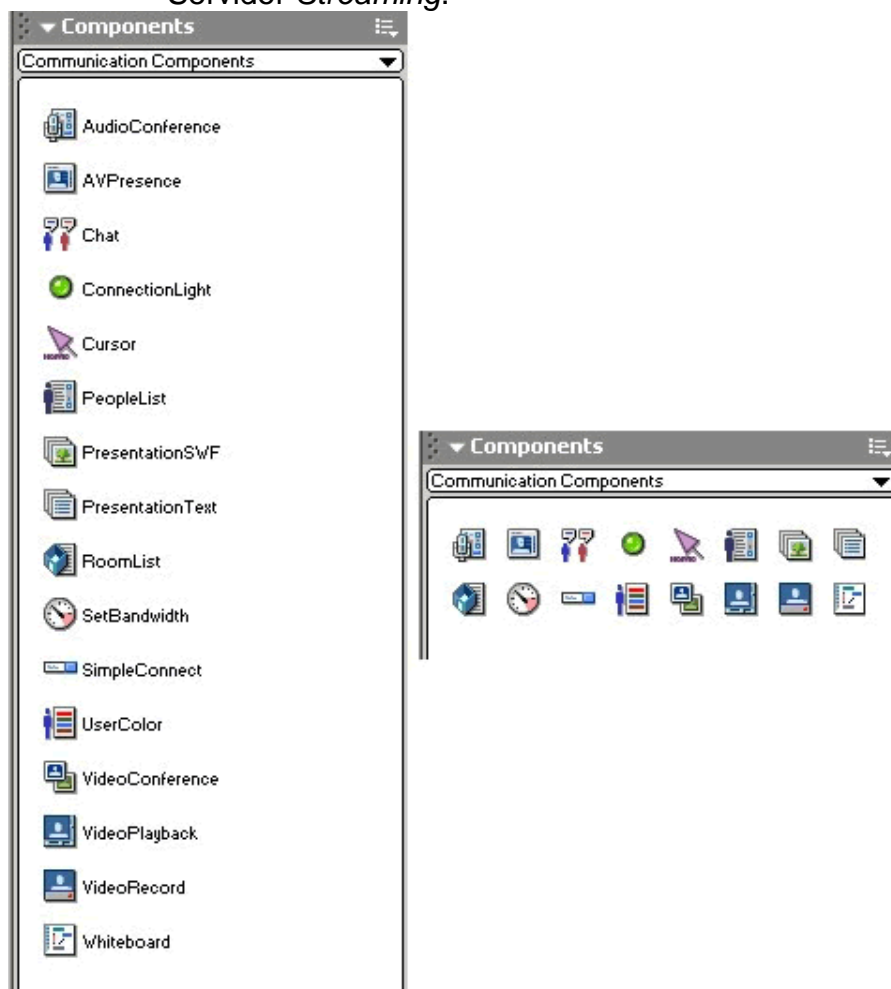
#### **4.2.1.2 Componentes de desarrollo**

- SimpleConnect: El componente SimpleConnect maneja todas las conexiones del objeto de comunicación. SimpleConnect también ofrece una interfaz para que los usuarios se conecten con su aplicación.
- PeopleList: El componente PeopleList es estándar en la mayoría de las aplicaciones de comunicación y proporciona una lista de los usuarios que están actualmente conectados.
- ConnectionLight: El componente ConnectionLight proporciona comentarios visuales sobre el estado de la conexión del usuario. La luz es verde cuando está conectado, rojo cuando está desconectado y amarilla si la latencia (el tiempo que demora enviar datos a través de la conexión de red hacia el servidor y desde el mismo) de la conexión es muy alta. La luz también sirve como botón que activa y desactiva un cuadro de presentación que ofrece información detallada acerca de la conexión (tasa de latencia de los datos y velocidades de carga y descarga instantáneas).

- UserColor: El componente UserColor le permite a los usuarios cambiar los colores seleccionados para sus componentes dentro de las aplicaciones de *Macromedia Flash Communication Server Mx*. Cuando los usuarios seleccionan un color del menú desplegable, los otros componentes que muestran color (como componentes Chat) cambian de color de la misma manera.
  
- Chat: El componente Chat se puede usar para crear una aplicación de sala de Chat o como un componente dentro de una aplicación más grande, como se describe a continuación:
  - Sala de Chat normal: Se debe de utilizar el componente Chat con el componente UserColor, el componente PeopleList y el componente SimpleConnect para crear una sala de Chat.
  - Utilidad en todas las aplicaciones: es útil tener un componente Chat en todas sus aplicaciones de comunicación. La comunicación de texto es eficiente y puede proporcionar una alternativa si la comunicación por audio/video no es conveniente (por ejemplo, si el equipo del usuario tiene una conexión muy lenta).
  
- SetBandwidth: Permite justar automáticamente la calidad de los micrófonos y cámaras publicadas para que coincidan con el ancho de banda disponible. El componente SetBandwidth se puede usar en todas las aplicaciones que publican audio y video en vivo.
  
- AVPresence: Es un componente de comunicaciones versátil que se puede usar para crear una presencia virtual para los usuarios. La siguiente lista describe dos maneras de usar AVPresence:

- Panel de discusiones: un grupo de personas pueden conversar frente a un público y crear un debate o una presentación continua.
- Teléfono por video: mediante el uso de dos componentes AVPresence en una aplicación, se puede crear una aplicación de teléfono por video.

**Figura 28.** Componentes de Desarrollo para Utilizar en Flash, que utilizan el Servidor *Streaming*.



Fuente: [http://www.macromedia.com/devnet/mx/flashcom/articles/first\\_comm\\_app.html](http://www.macromedia.com/devnet/mx/flashcom/articles/first_comm_app.html)

#### **4.2.1.3 Privacidad y seguridad del cliente**

*Macromedia Flash Player* fue concebido según los modelos de seguridad de zona protegida estándar para navegadores Web que tienen como finalidad asegurar la privacidad y la seguridad de los usuarios.

Una interfaz sencilla ofrece un modelo de "optar por obtener" acceso a la cámara y al micrófono, así como un control detallado sobre los derechos de sitios Web individuales.

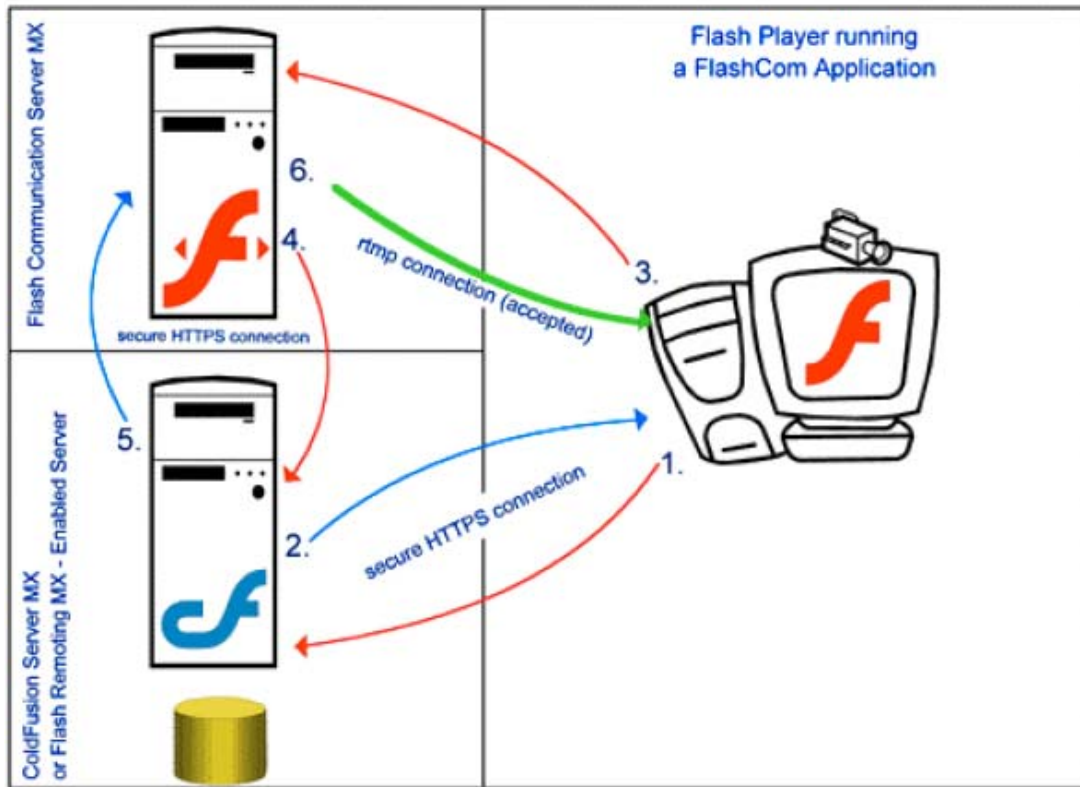
#### **4.2.1.4 Seguridad del servidor**

La zona protegida de seguridad del lado del servidor proporciona un modelo bien definido para crear aplicaciones seguras así como para controlar el acceso a esas aplicaciones.

Los pasos para iniciar la transmisión segura son:



**Figura 29.** Pasos para realizar una comunicación segura utilizando el Sistema *Streaming* de Macromedia.



Fuente: [http://www.macromedia.com/devnet/mx/flashcom/articles/ticket/fcs\\_secure\\_ticket.pdf](http://www.macromedia.com/devnet/mx/flashcom/articles/ticket/fcs_secure_ticket.pdf)

1. El reproductor Flash envía el usuario y contraseña basado en una conexión segura de HTTPS a un método del servicio Web proporcionado por el Servidor de Aplicaciones ColdFusion MX, al que esta conectado.
2. El Servidor ColdFusion Mx, recibe la llamada y procesa el usuario y contraseña. Si es exitoso, entonces retorna una única clave HASH llamada "Ticket", para ser solicitada por el reproductor Flash.
3. Cuando el Ticket es recibido por el reproductor Flash, un paquete request de NetConnection en enviado al servidor *Streaming*. El ticket recibido desde ColdFusion es enviado sobre el paquete request.

4. El Servidor *Streaming* llama a una método de ColdFusion que usa HTTPS. Se envía el Ticket recibido por el reproductor Flash para validar al servidor.
5. ColdFusion valida el Ticket y retorna verdadero o falso y si es posible el nombre completo del usuario.
6. El Servidor *Streaming* acepta la conexión basada en la respuesta de ColdFusion y registra el nombre del usuario en un componente Frameworks e inicia la transmisión de audio y video.



## 5. APLICACIÓN DE EJEMPLO

### 5.1 Descripción

La comunicación en las redes LAN son muy importante, y el compartir audio y video lo es mas. Las video conferencias tienen cada vez mas importancia debido a la necesidad de transmitir información en tiempo real.

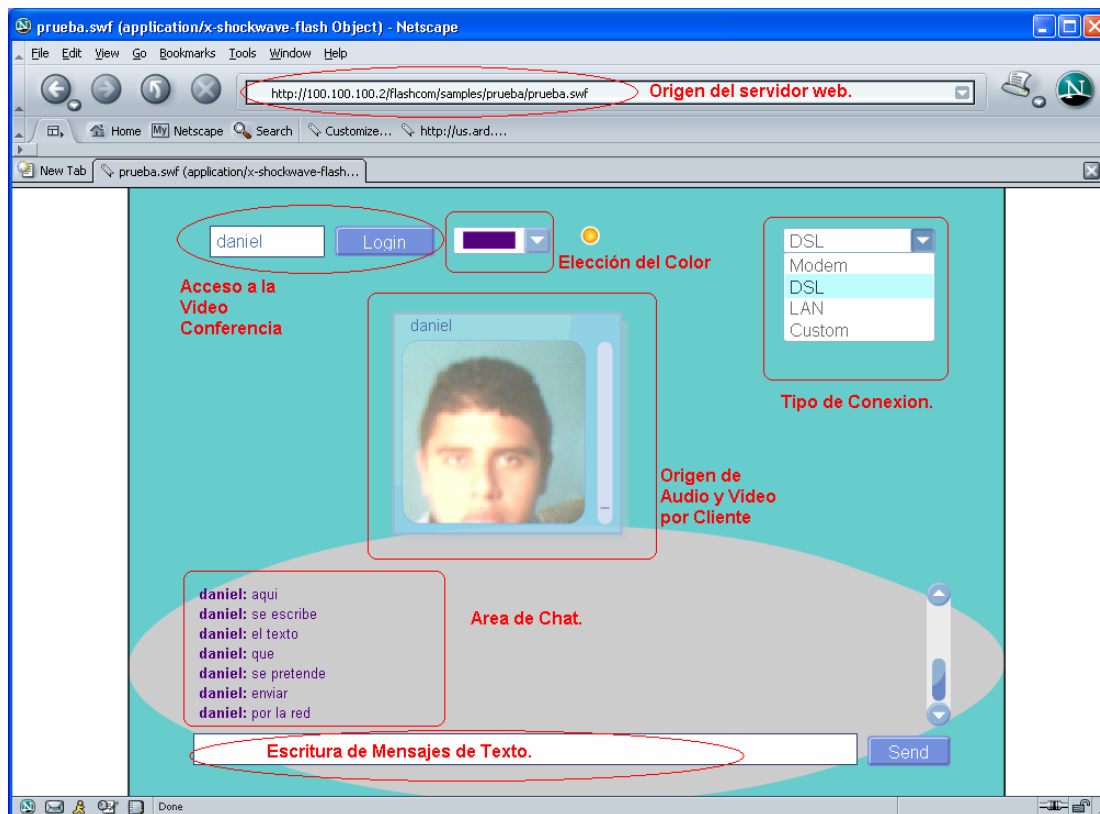
Se desarrollará un sistema de comunicación audiovisual, con capacidad de comunicar audio, video y texto. El sistema permitirá el ingreso de cualquier cantidad de clientes y la administración del sistema *streaming* en el que se obtiene información sobre los clientes que utilizan el sistema.

#### 5.1.1 Características

- Chat: El sistema permitirá la comunicación a través de mensajes de texto, en la cual el cliente inicia su sesión y se le permite escoger el color con que desea que su texto se muestre.
- Video conferencia: El sistema proyectara la cámara y el micrófono conectado en el ordenador del cliente para que pueda ser vista por todos los demás. Además tiene la posibilidad de permitir o detener el envío de audio o video.
- Información: Se le permite al cliente poder ver la información de su sesión, referente a velocidad de conexión, cantidad de información enviada y recibida.

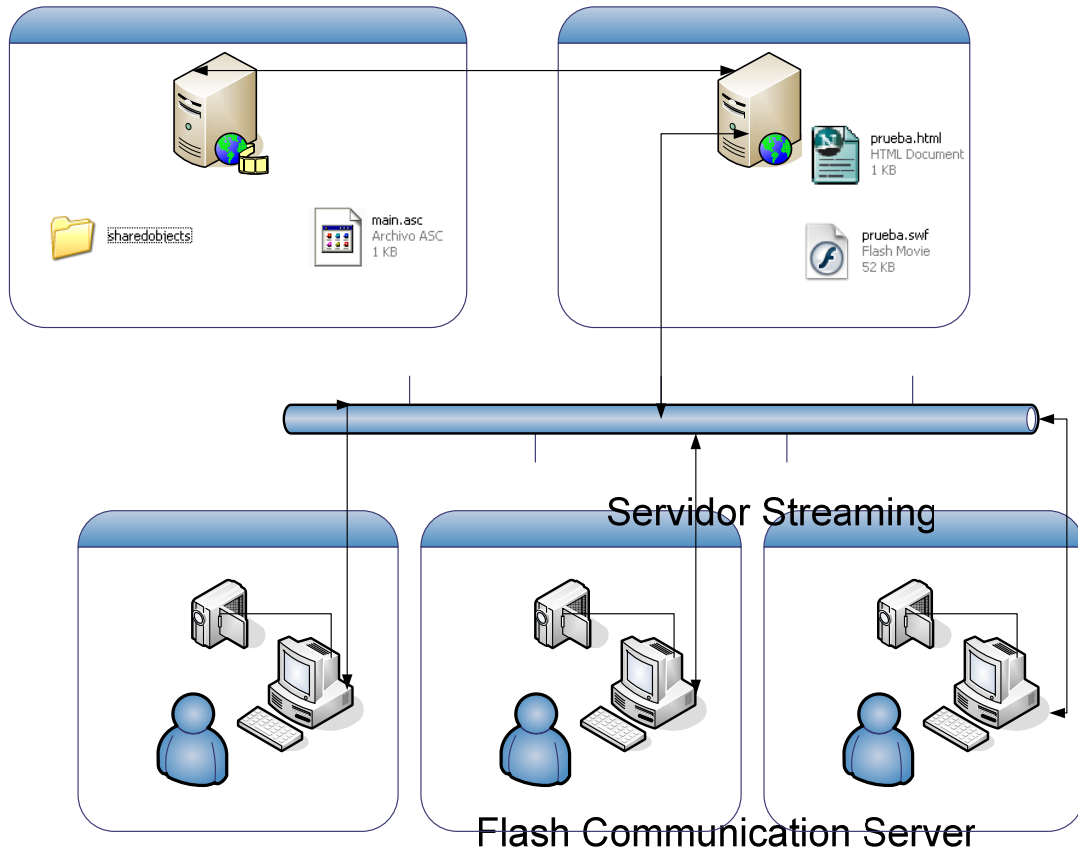
- Tipo de conexión: Se le permite al cliente elegir entre los diferentes tipos de conexión (MODEM, DSL, LAN). Para que sea optima la recepción del video.
- Dinámica: Se pueden recibir la cantidad de clientes máxima permitida por el servidor, y cada una con capacidad de compartir y observar las cámaras de video o micrófonos.

**Figura 30.** Características Principales del Sistema *Streaming* de Ejemplo.



## 5.2 Arquitectura

Figura 31. Diagrama de la Arquitectura del Ejemplo de Video Conferencia.



Los componentes principales del sistema *streaming* del Ejemplo son:

- Servidor *Streaming*: Se utilizara *Macromedia Flash Communication Server*.
- Servidor Web: Se utilizara el *Internet Information Server* de Microsoft.
- Clientes: Se utilizara un explorador de Internet (Netscape, Explorer, etc) y el reproductor de Macromedia Flash.

## 5.3 Desarrollo

Para desarrollar la aplicación de ejemplo debe de tener instalado el IIS y se debe realizar los siguientes pasos:

- Instalación de Macromedia Flash Mx
- Instalación de *Macromedia Flash Communication Server*
- Configurar Servidor
- Configurar Cliente
- Desarrollar la Aplicación
- Utilizar la Aplicación.

### 5.3.1 Macromedia Flash Mx

- Doble clic en el archivo

/Install Flash MX 2004 Es.exe



- Seguir las instrucciones y listo.

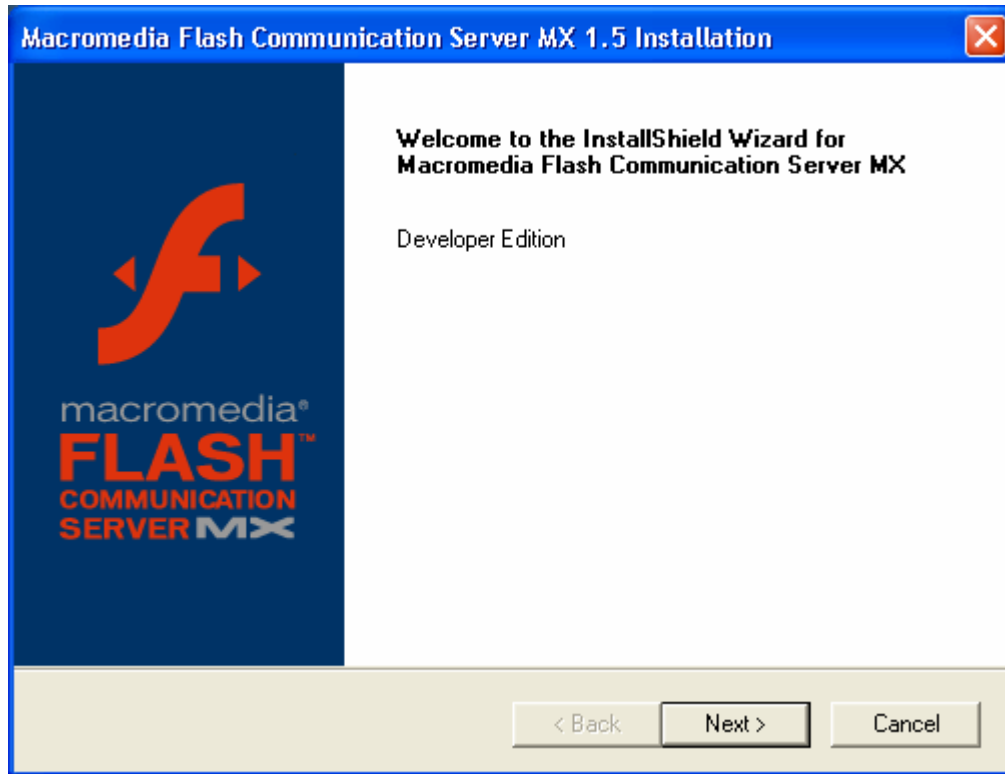
### 5.3.2 Flash Communicator Server

Este es el servidor de video para el Chat y las cámaras de la empresa.

- Doble clic en el archivo

/commserver1\_5\_dev\_edition.exe





- Seguir las instrucciones y listo.

NOTA: Si en algún momento deja de funcionar el servidor de video por favor clic en detener y luego clic en iniciar. Esto se debe a que se deniega el servicio por demasiadas solicitudes.



### 5.3.3 Configurar servidor

Se deben de configurar los siguientes archivos:

- Server.xml
- Adaptor.xml
- Application.xml
- Vhost.xml
- Main.asc

#### 5.3.3.1 Server.xml

Este archivo contiene las especificaciones de los servidores *streaming* configurados dentro del sistema.

Esta dividido en 2 secciones:

- Admin: Contiene la lista de servidores a administrar y por cada servidor especifica las características básicas de conexión. Las cuales son:
  - Usuario
  - Password
  - Direcciones IP a Permitir y Denegar
  - La ubicación del Adaptor
  - La ubicación del Vhost.
- Server: Contiene la configuración de los procesos básicos de dentro del sistema operativo donde se esta ejecutando el servidor. Las cuales son:
  - La llave de control de la lectura y escritura de los objetos compartidos.

- La licencia del servidor
- Los puertos de acceso
- Los *socket* utilizados.

### 5.3.3.2 Adaptor.xml

Este archivo contiene las especificaciones de los recursos disponibles por el servidor *streaming*. Entre ellos están:

- Conexiones: Se especifica la cantidad de conexiones simultáneas que el servidor *streaming* permitirá.
- Puertos: Especifica el número de IP y puerto que el servidor *streaming* utilizará para transmitir la información.

### 5.3.3.3 Application.xml

Este archivo especifica que es lo que se carga al momento de que se inicie el servidor *streaming*. Entre estos están:

- Configuración de la Bitácora
- El tamaño del Recolector de Basura
- El tamaño del máximo tiempo de espera
- La ubicación de las librerías
- La ubicación de donde se almacenara el buffer de audio y video
- La ubicación de los objetos compartidos
- El tamaño de los anchos de banda

#### 5.3.3.4 Vhost.xml

Este archivo de configuración contienen todos los parámetros necesarios para ejecutar la aplicación que utilizara el servidor *streaming*. Entre estos están:

- Definición de Alias
- La ubicación del directorio de la aplicación
- máximo numero de conexiones
- máximo numero de instancias de aplicación
- máximo numero de objetos compartidos
- Ubicación del directorio virtual

#### 5.3.3.5 Main.asc

Este es el archivo de configuración del servidor de la aplicación *streaming*. Entre las configuraciones están:

- La inclusión de los objetos compartidos.
- Configuraciones preliminares para iniciar la aplicación.

Para configurar la aplicación a desarrollar en el servidor:

- Se debe de crear de dentro de la carpeta de aplicación del servidor *streaming* la carpeta con el nombre del proyecto a desarrollar. Para este ejemplo:

```
D:\Archivos de programa\Macromedia\Flex Communication Server  
MX\applications\videoconferencia
```

- Se debe de crear el archivo Main.asc con el siguiente contenido:  

```
load( "components.asc" );
```

### 5.3.4 Configurar cliente

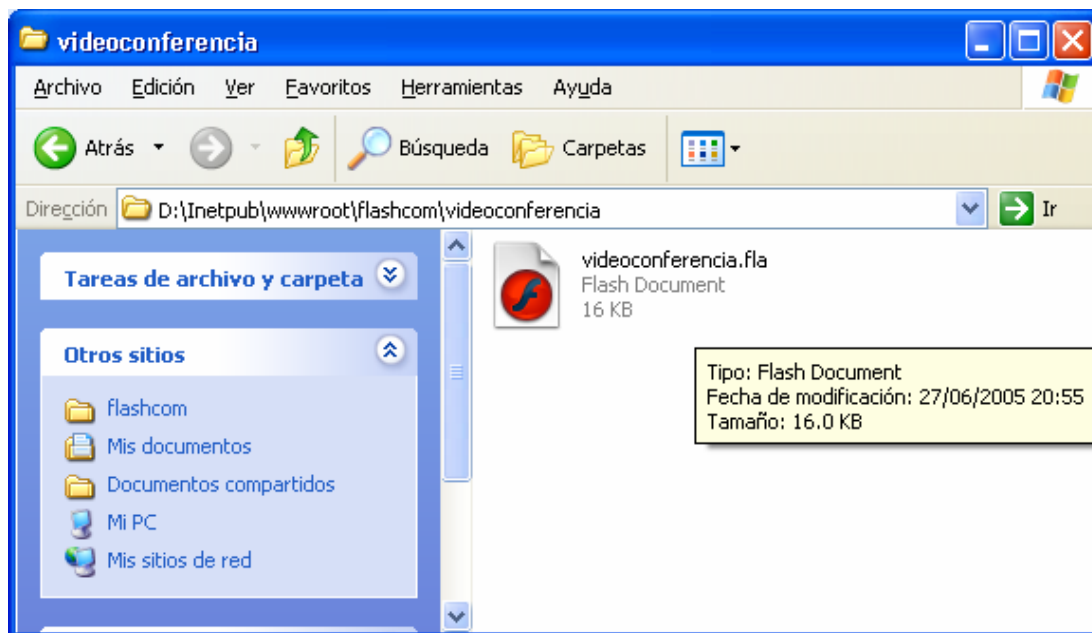
Los pasos para configurar al cliente son:

- Crear la carpeta con el nombre del proyecto en la carpeta donde se encuentra el servidor Web.

D:\inetpub\wwwroot\flashcom\videoconferencia

- Crear una nueva aplicación en Macromedia Flash Mx y almacenarlo como videoconferencia fla

**Figura 32.** Código fuente de la aplicación *streaming*.

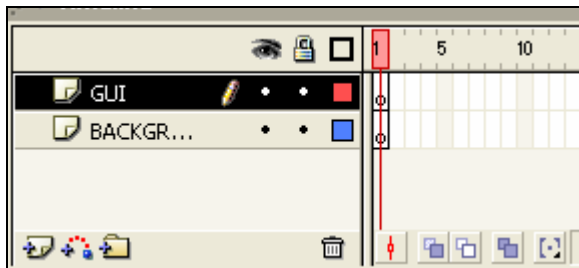


### 5.3.5 Desarrollo de la aplicación

- Dentro de Macromedia Flash crear dos capas con nombres:







- GUI: Donde se almacenaran los objetos gráficos.
- BACKGROUND: Donde se elegirá la imagen del fondo de la aplicación.

**Figura 33.** Capas de división de la aplicación *streaming*.



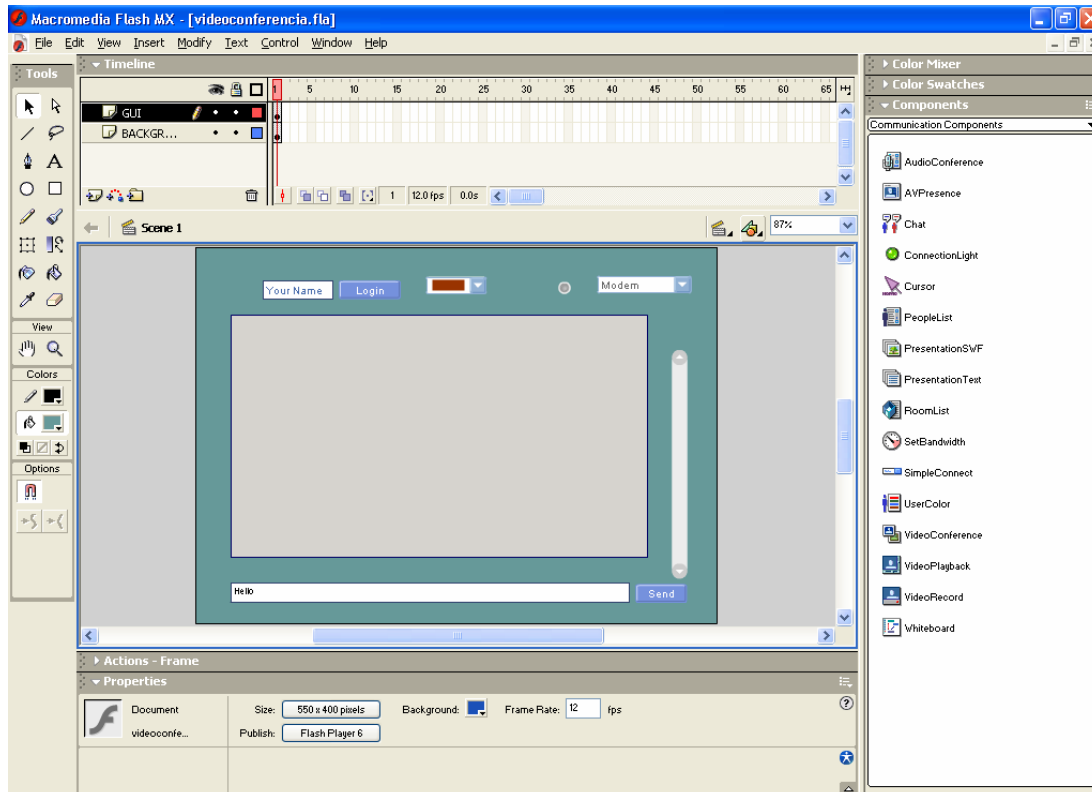
- Se debe de seleccionar la capa de BACKGROUND y luego elegir en propiedades el color del fondo de la aplicación.
- Se debe de seleccionar la capa de GUI y luego arrastrar los siguientes componentes:

**Figura 34.** Componentes a arrastrar a la capa de GUI y nombres a colocar.

IMAGEN	TIPO	NOMBRE
 SimpleConnect	SimpleConect	SC
 UserColor	UserColor	UC
 VideoConference	VideoConference	VC
 ConnectionLight	ConnectionLight	CL
 SetBandwidth	SetBandwidth	SB
 Chat	Chat	C

Fuente: Componentes dentro de Macromedia Flash

**Figura 35.** Vista preliminar de los componentes arrastrados dentro de la capa de GUI.

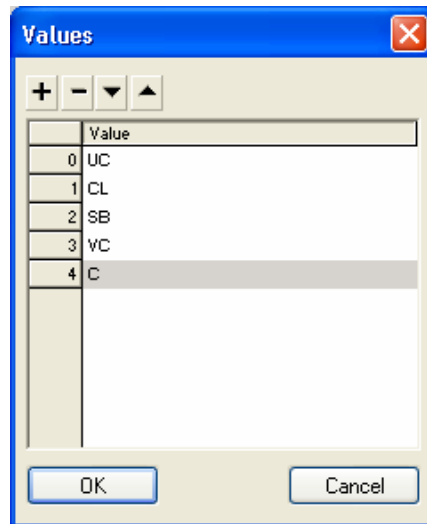


Fuente: Macromedia Flash

- Se debe de configurar el componente SimpleConnect el cual será el centro de la aplicación. Los parámetros son:
  - *Application Directory*: Se debe de direccionar al servidor *streaming*.
    - `rtmp:/videoconferencia`
  - *Communication Components*: Se debe de agregar los nombres de todos los componentes de la aplicación:
    - UC
    - CL
    - SB

- VC
- C

**Figura 36.** Registro de componentes dentro del GUI utilizados por SimpleConnect.

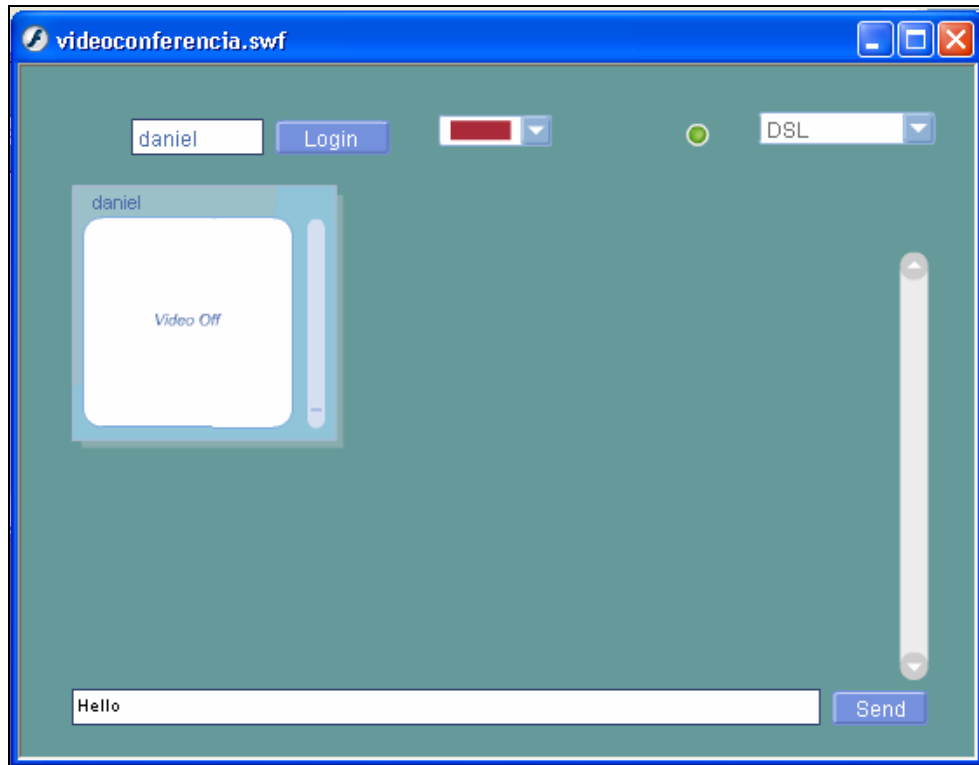


Fuente: Componente de Macromedia Flash

- Se graba y luego se hace un *test* de video. Para verificar si existe conexión.

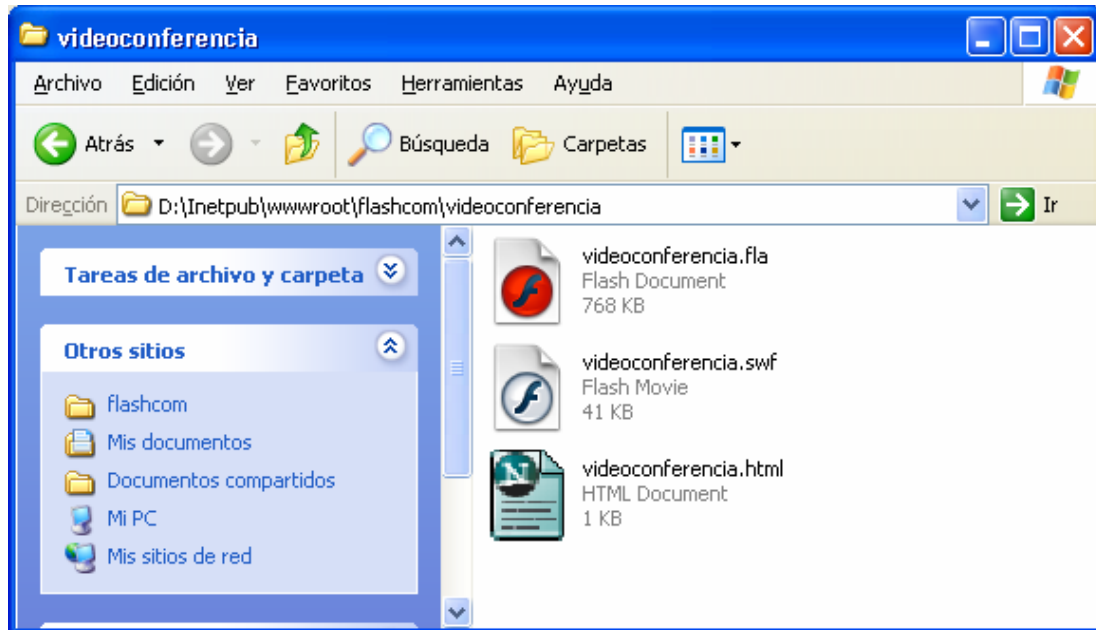


**Figura 37.** Vista preliminar de la aplicación de ejemplo.



- Si existe conexión entonces se debe de publicar la aplicación con teclear SHIFT+ F12 y se generara el archivo HTML que se publicara en el servidor Web.

**Figura 38.** Archivos que se generaran al final de publicar y probar la aplicación de ejemplo.



### 5.3.6 Utilizar la aplicación

Para utilizarlo unicamente se debe de teclear la dirección del servidor Web y nombrar el archivo publicado por macromedia flash. En este ejemplo es:

<http://localhost/videoconferencia/videoconferencia.html>

Este vínculo debe de ser incluido dentro del sitio de Internet en el que se hace una llamada a este enlace para poder utilizar el sistema *streaming* dentro de sitios de Internet ya establecidos.



## CONCLUSIONES

1. Los Sistemas *Streaming* son un medio de transmitir información de audio, audio/video y datos de una forma eficiente a una gran cantidad de usuarios, permite utilizar las redes actuales de computadoras, optimiza el rendimiento y permite la interacción de los usuarios.
2. La implementación de un Sistema *Streaming* para transmitir información a clientes permite la automatización del sistema y toma control de las características específicas de la audiencia que recibe la información.
3. Los Sistemas *Streaming* utilizan los protocolos de compresión de audio y video que la industria de la informática ha venido evolucionando hasta hacer una forma viable de comunicación que permite velocidad, estabilidad, seguridad y facilidad en la transmisión de la información.
4. En la actualidad, se muestra una gran cantidad de usos de los Sistemas *Streaming*, la cual únicamente es limitada por las barreras tecnológicas y la accesibilidad por las personas para hacer uso de los sistemas.
5. La tendencia indica que todos los sistemas digitales que son parte del entorno de los usuarios, no se modificarán sin importar su posición geográfica a nivel mundial, dado que las fuentes de su cultura serán transmitidos a través de los Sistemas *Streaming*.
6. Las herramientas de software que hacen posible el desarrollo de los Sistemas *Streaming*, permiten la integración entre productos, debido a

estándares mundiales y son independientes de la plataforma o dispositivo desde el cual es reproducido por el cliente.

7. El desarrollo de los Sistemas *Streaming* permiten la utilización eficiente de los recursos informáticos por lo cual es fácil y seguro de implementar.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se debe comprender que los Sistemas *Streaming* son un conjunto de elementos que interactúan y colaboran entre sí, en los cuales se permite delegar el procesamiento de la información a transmitir.
2. Para transmitir audio o video por medio de los Sistemas *Streaming* se debe de evaluar las características del mismo y colocar la codificación apropiada, para que el uso de los recursos sea óptimo.
3. Es necesario recopilar características de la audiencia para poder segmentar la información; esto permite optimizar e innovar el Sistema *Streaming*, además de una oportunidad de negocio y una ventaja competitiva.
4. Para elegir una herramienta de desarrollo se debe de evaluar la cantidad de productos adicionales y relacionados a la transmisión de información, así como la estabilidad de las plataformas en la cual se implementará el Servidor del Sistema *Streaming*.
5. Se debe de colocar un punto de bloqueo del Sistema *Streaming* para que solo permita a la audiencia que puede atender de una forma apropiada y a los que no, se debe de identificar y evaluar para decidir si agregar recursos para cubrir la demanda.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. **Televisión Interactiva.**

<http://64.233.161.104/search?q=cache:6kOK60WtVoYJ:www.apas.es/pdf/32,Internet.pdf+antecedentes+streaming&hl=es> (14/9/2005)

2. **Video Internet.**

<http://descargas.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/01604185981254968550035/013266.pdf?incr=1> (14/9/2005)

3. **Enciclopedia Virtual.** <http://es.wikipedia.org/wiki/Streaming> (14/9/2005)

4. **Transmisión Multimedia por la Red.**

<http://www.terra.es/tecnologia/articulo/html/tec5907.htm> (14/9/2005)

5. **Historia del Internet.**

<http://www.albanet.com.mx/articulos/HISTORIA.htm> (14/9/2005)

6. **Implementación de una cadena de televisión por *Streaming*.**

<http://www.telecinco.es> (14/9/2005)

7. **Codificación de audio y video.**

<http://ict.pue.udlap.mx/people/raulms/avances/audio.html> (14/9/2005)

8. **Sistema *Streaming* de Apple.**

<http://www.apple.com/quicktime/products/qtss/> (14/9/2005)

9. **Empresa de Servicios *Streaming*.**

<http://www.webstudio.es/streaming/video/directo.htm> (14/9/2005)



10. **Formatos de Codificación y Compresión de Video.**

<http://www.telecomsoft.net/faq/video.htm> (14/9/2005)

11. **Comercio Electrónico. *Ecommerce*.** Bussines, Technology, Society.

Kenneth C. Laudon, Carol Guercio Traver. Addison Wesley Editorial.

Primera Edición, 2002. ISBN:0-201-74815-0.

12. **Aplicaciones Actuales de *Broadcasting*.**

<http://revista.consumer.es/web/es/20001101/entrevista/300> (14/9/2005)

13. **Sistemas *Streaming* en Hoteles.**

[http://www.grottagiustispa.com/esp/e\\_hotel.htm](http://www.grottagiustispa.com/esp/e_hotel.htm) (14/9/2005)

14. **Prestación de Sistema *Streaming* de Televisión de Microsoft.**

[http://www.microsoft.com/latam/prensa/2003/ene/CES\\_2003.a](http://www.microsoft.com/latam/prensa/2003/ene/CES_2003.a)

(14/9/2005)

15. **Posibles Aplicaciones de los Sistemas *Streaming*.**

[http://www.unesco.org/courier/1999\\_11/sp/connex/txt1.htm](http://www.unesco.org/courier/1999_11/sp/connex/txt1.htm) (14/9/2005)

16. **Sistema de Televisión por Internet de Microsoft WEBTV.**

<http://www.webtv.com/pc/experience/homepage.asp> (14/9/2005)

17. **Circuitos Cerrados de Cámaras de Video de Seguridad.**

<http://www.suplesa.com/digieye.htm> (14/9/2005)

**18. Instalación de Sistemas de Seguridad en Guatemala.**

<http://home.intelnett.com/contenido/noticiadeldia.php?idn=00000007121>  
(14/9/2005)

**19. Empresa de Servicios Linux de Guatemala.** <http://www.linux.com.gt/>

(14/9/2005)

**20. Empresa de Internet de Guatemala.**

<http://www.telgua.com.gt/index2.php> (14/9/2005)

**21. Empresa de Telecomunicación para Redes Móviles.**

[http://wap.alcatel.es/newslink/2000-3/leading\\_edge.htm](http://wap.alcatel.es/newslink/2000-3/leading_edge.htm) (14/9/2005)