

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN-MANAGUA

Recinto Universitario “Rubén Darío”

Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Departamento de Tecnología



Implementación de una radio por internet con tecnología streaming en la
Unan-Managua.

Autores:

Milton Javier Moraga López

Allan Humberto Hernández conto

Tutor: Msc. Alvaro Noel Segovia Aguirre

Seminario de Graduación

Para optar al título de Ingeniero en Electrónica

Managua, Nicaragua, Febrero 2012

Implementación de un radio por internet en la Unan-Managua

Tema que me fuera asignado por la Dirección del departamento de Ciencias y tecnología de la universidad

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarnos la dicha de la salud y bienestar físico y espiritual

A nuestros padres, como agradecimiento a su esfuerzo, amor y apoyo Incondicional, durante nuestra formación tanto personal como profesional.

A nuestros docentes, por brindarnos su guía y sabiduría en el desarrollo de este Trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Por ser la que con voz de lucha has forjado hombres de servicio a la sociedad. Con amor.

RESUMEN

Al entrar en materia acerca del tema de la radio por Internet con tecnología streaming y sus protocolos de comunicación, es necesario definir las características como medio de transmisión, el funcionamiento y los tipos de transmisión que existen.

Se hace énfasis en los protocolos de comunicación de esta tecnología, ya que tienen interrelación entre sí, interactuando por medio de la arquitectura de transmisión, y enviando mensajes de una sección a otra.

Muchos son los países que cuentan con estas tecnologías, que como característica puede mencionarse el bajo costo con el que se realizan. Además, el mejoramiento del ancho de banda en *Internet* y acceso al público en general hace muy interesante este medio de comunicación.

Son varios los protocolos que son utilizados en la arquitectura de transmisión como UDP, TCP, HTTP, RTSP, etc., los cuales han dado una mayor flexibilidad a las aplicaciones que requieren transmisión de paquetes.

Al contar con esta tecnología, se puede crear una conexión con un emisor y un receptor, teniendo así la posibilidad de difundir en tiempo real, la transmisión de una radio, mensajes de audio, música bajo demanda.

Finalmente, se realiza una descripción de esta tecnología aplicada a nuestro medio, enumerando los elementos que lo componen, así como su funcionamiento, ya que la implementación de esta tecnología es factible y de gran utilidad.

INDICE

I	INTRODUCCION	1
II	PLANTIAMIENTO DEL PROBLEMA	2
III	ANTECEDENTE	4
IV	JUSTIFICACION	5
V	OBJETIVOS	6
VI	MARCO TEORICO	7
6.1	Conceptos de aspectos técnicos	7
6.1.1	Radio por internet	7
6.1.2	Streaming	7
6.1.3	Búfer de datos	7
6.1.4	Red de computadora	8
6.1.5	SHOUTcast	8
6.1.6	Ancho de banda	8
6.1.7	Línea de abonado digital asimétrico ADSL	9
6.1.8	Codecs	9
6.1.9	Radio difusión digital	10
6.1.10	Protocolo	10
6.2	tecnológicos streaming	11
6.2.1	Desarrollo de la tecnología streaming	11
6.2.2	Finalidad de la radio en la universidad	11
6.3	Transmisión streaming	12
6.3.1	streaming	12
6.3.2	Ventajas de streaming	13
6.3.3	Requerimiento de streaming	14

6.3.4 Esquema de streaming	15
6.3.4.1 Compresión y codificación	15
6.3.4.1.1 Difusores	15
6.3.4.2Capa de aplicación QoS de control	16
6.3.4.3 Servicios de distribución de contenidos Media	17
6.3.4.4 Servidor de Streaming	17
6.3.4.5 Sincronización de multimedia del lado del receptor	18
6.3.4.6 Protocolos utilizados en streaming Media	18
6.3.5Tipos de difusión Streaming	18
6.3.5.1 Unicast	18
6.3.5.2 Broadcasting	19
6.3.5.3 Multicast	19
6.3.6 Tasa de bits	19
6.4 PROTOCOLOS DE TRANSMISIÓN	21
6.4.1 Características de los protocolos de transmisión	21
6.4.2 Protocolo RTSP	21
6.4.2.1 Características del RTSP	22
6.4.2.2 Funcionalidad del RTSP	23
6.4.2.3 protocolo RTP	24
6.4.2.4 Protocolo UDP	25
VII. DESARROLLO	26
7.1 Metodología de la práctica	26
7.2. Calculo para el número máximo de usuario de la radio	26
7.3 Aplicación para crear una radio por internet	27
7.3.1 crear una página web en Drearweaver 8	27

7.3.2 Pasos para el Funcionamiento del reproductor winamp	28
7.3.2.1 Instalar los programas	29
7.3.2.2 Configurar el servidor SHOUTcast	30
7.3.2.3 Ejecutar el servidor SHOUTcast	32
7.3.2.4 Configurar el plugin Winamp SHOUTcast DSP	33
7.3.2.5 En el aire	37
7.3.2.6 Conectar con nuestra radio desde la red local	38
7.3.2.7 Objetivo cumplido	42
7.4 Análisis del costo (Presupuesto) de la radio	43
7.4.1 Localización óptima (factor geográfico)	43
7.4.2 Tabla de inversión de la radio	45
VIII CONCLUSIONES	46
IX RECOMENDACIONES	47
X BIBLIOGRAFÍA	48
Referencia electrónica	49
ANEXOS	50
Figura 1 anexo: comportamiento del servidor SHOUTcast	
Server en la red	51
Figura 2 anexa: comportamiento de la tecnología streaming	52

I. INTRODUCCION

La implementación de radio por internet, así como mensajes de audio, o música bajo demanda, son nuevas tecnologías que se transmiten a través de Internet. Debido a la creación de nuevos protocolos de comunicación, la transmisión de audio en tiempo vía Internet se ha hecho posible. Tal concepto está siendo llevado a la práctica en todas partes, dando la oportunidad de informar a todo el mundo cualquier acontecimiento que suceda remotamente. Implementarlo no implica grandes cambios en el equipo convencional de computación, con que cuentan muchos de los hogares.

Esta tecnología interpreta, codifica y transmite información a través de protocolos de comunicación utilizando el ancho de banda de Internet. Importante es mencionar que existen varios protocolos que interactúan dentro de la arquitectura de transmisión.

Estos protocolos de transporte cuentan con una estructura que posibilita la difusión multidespino, garantizando un ancho de banda o tasa de bits, así como una tasa de error razonablemente baja. Con estos aspectos se puede tener una transmisión fluida y con calidad de servicio.

Los servicios de transporte requieren interacción con los emisores y el control de la información a transmitir. Todo ello, sin olvidar los parámetros que deben ser tomados en cuenta en la configuración de la aplicación de emisión. Para ofrecer una mayor calidad de servicio, minimizar los errores de difusión, mejorando la fiabilidad y el correcto funcionamiento de la transmisión.

Para lograr esto, se requiere el establecimiento con todos los aspectos que sean necesarios en la implantación de un servicio de este tipo, tomando en cuenta el software y hardware necesario para la transmisión.

Es importante mencionar, que este tipo de comunicación es sumamente atractivo y representativo a esta época de globalización, en donde las fronteras de los países dejan de ser una barrera de comunicación. El presente trabajo pretende definir e integrar todos los elementos necesarios, y así ser una guía de referencia para la aplicación de esta tecnología de transmisión de audio.

II. Planteamiento del problema

Actualmente, en la denominada sociedad de la tecnología por internet en la cual estamos Inmersos, es imposible poder desligarse de la realidad de una globalización impulsada por las nuevas tecnologías de la información y la telecomunicación, las cuales han generado toda una revolución en el acceso a cientos de miles de contenidos de diversos tipos (educativos, informativos, entretenimiento) y las posibilidades de comunicación mediante herramientas mucho más flexibles.

En la sociedad actual dominada por éstas, pareciera que uno de los aspectos más importantes es la facilidad con la cual se puede acceder a un gran volumen de conocimiento en la tecnología streaming o radio por internet, estas se obtienen sin distingos de clases sociales, color, raza o país, lo cual ha traído consigo un amplio número de nuevas posibilidades donde posiblemente la más importante de todas es la creación de nuevos espacios para el aprendizaje, conocidos comúnmente como “radio por internet”, que se caracterizan por la inexistencia de limitaciones tecnológicas.

Estos espacios digitales han impulsado una nueva modalidad de capacidad y conocimiento llamada teleformación, educación tecnológica término usado ampliamente para denotar los procesos de capacitación y actualización del recurso tecnológico en organizaciones empresariales o gubernamentales.

Implementar una radio por internet con esta tecnología en la Unan Managua tiene como “Misión: Desarrollar y consolidar una plataforma universitaria de tecnología streaming y comunicación que permita fortalecer las capacidades al estudiante y mejorar su calidad de vida, por lo que se proponen como lineamientos estratégicos: el fomento de un estudio, desarrollo y transferencia tecnológicas. Adicionalmente, el plan radio en la Unan Managua promueve entre sus líneas de

acción la creación de todo el marco de trabajo necesario para el logro de los lineamientos estratégicos propuestos.

En la universidad, la puesta en marcha de un nuevo proyecto de radio por internet con tecnología streaming en la dimensión referida a la comunicación a distancia, ha evidenciado la necesidad de conocer mas sobre internet y así ligarnos a una nueva tecnología como es esta, todo esto nos lleva a capacitar estudiantes para hacer uso de este medio informativo.

En función de lo anteriormente expuesto, la intención del presente proyecto es contribuir a llenar el vacío dejado hasta ahora por los diferentes planes de radio, con el aporte de un curso en línea que permita fortalecer las debilidades de conocimiento a este medio y así aplicar diferentes estrategias didácticas apoyadas en el uso de las herramientas y posibilidades facilitadas por las tecnologías streaming.

III. Antecedentes

En Nicaragua las radios desde tiempo pasado han brindado servicios de alfabetización y educación sobre diferentes temas, campañas sociales, temas de salud y programas relacionados con las tradiciones. Además han logrado el desarrollo de la noción participativa especialmente a través de los integrantes radialistas de la sociedad.

La necesidad de contar con un modelo alternativo al modelo de radiodifusión en la UNAN-Managua es la causa para el surgimiento de una radio a través de internet en la universidad.

La radio el estudiante presenta una programación alternativa que brinda voz pública al sector universitario

Una radio en la universidad es en esencia un proyecto social sostenido por grupos de estudiantes con intereses comunes que tienen una propuesta hacia su entorno inmediato. Supone utilizar un soporte tecnológico llamado radiodifusión para que el estudiante ejerza su libertad de expresión en la esfera de lo público, con la idea de generar un diálogo colectivo tendiente a construir consensos y contribuir a una participación responsable. Por ello, la pluralidad es una característica de su condición.

La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua proyecta Radio El Estudiante como un medio de extensión que brinda información en el ámbito científico a las diferentes facultades permitiendo una proyección hacia un futuro mejor.

IV. JUSTIFICACION

La relevancia del servidor streaming es que se designan para recibir solicitudes anónimas desde auténticos hosts en Internet y libera las solicitudes de información en una manera rápida y eficiente. De tal forma, ellos proveen un portal que puede ser usado por el usuario cuando quiera. El tipo de tecnología que mejor cumple con estas demandas se deduce a través de estudios que se realizan para la implementación de servidores streaming seguros

La importancia de la radio, radica en la expansión de un “contenido academico alto”, que sea de gran utilidad para la universidad. Otro papel de la radio por Internet en la UNAN-Managua es que la información llege a cualquier lugar donde se encuentre el estudiante. Al utilizar Internet como herramienta de comunicación se amplia cada dia mas las nuevas tecnologias del servicio streaming, permitiendo una mayor accesibilidad a la información y a cuestionarios de autovaloración en línea de la universidad, permitiendo diagnosticar e indagar a la comunidad estudiantil, asi beneficiando fuertemente al sector educativo.

V. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERA

Implementar una estación de radio a través de internet con tecnología streaming en la UNAN-Managua.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Conocer los principios de funcionamiento de la tecnología streaming.
2. Determinar la importancia y alcance tecnológico que tiene la radio en la universidad.
3. Definir los elementos necesarios para implementar esta tecnología de comunicación en la universidad.
4. Realizar prueba real de funcionamiento de la Radio.
5. Dar a conocer los costos de la inversión a realizarse.

VI. MARCO TEORICO

6.1 Conceptos de aspectos tecnicos

6.1.1 Radio por Internet

La radio por Internet o streamcasting de audio, consiste en la exhibición de contenido auditivo dotado de las características propias del medio radiofónico (tales como su guion y su lenguaje) a través de Internet mediante streaming.

6.1.2 Streaming

Streaming es la distribución de multimedia a través de una red de computadoras de manera que el usuario consume el producto al mismo tiempo que se descarga. La palabra streaming se refiere a que se trata de una corriente continua (sin interrupción). Este tipo de tecnología funciona mediante un búfer de datos que va almacenando lo que se va descargando para luego mostrarse al usuario. Esto se contrapone al mecanismo de descarga de archivos, que requiere que el usuario descargue los archivos por completo para poder acceder a ellos.

El término se aplica habitualmente a la difusión de audio o video. El streaming requiere una conexión por lo menos de igual ancho de banda que la tasa de transmisión del servicio.

6.1.3 Búfer de datos

Un búfer en informática es un espacio de memoria, en el que se almacenan datos para evitar que el programa o recurso que los requiere, ya sea hardware o software, se quede sin datos durante una transferencia.

Normalmente los datos se almacenan en un búfer mientras son transferidos desde un dispositivo de entrada (como un ratón) o justo antes de enviarlos a un dispositivo de salida (como unos altavoces).

Los búfer se utilizan, a menudo, conjuntamente con E/S de hardware, tal como unidades de disco, enviar o recibir datos a/o desde una red, o reproducción de sonido en un altavoz. Los buffers utilizan generalmente un método FIFO (primero en entrar, primero en salir), es decir, la salida de datos se produce en el orden en que llegaron.

6.1.4 Red de computadoras

Una red de computadoras, también llamada red de ordenadores o red informática, es un conjunto de equipos informáticos conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos, con la finalidad de compartir información y recursos y ofrecer servicios.

6.1.5 SHOUTcast

SHOUTcast es una tecnología de streaming auditiva freeware, desarrollada por Nullsoft. SHOUTcast utiliza la codificación MP3 o AAC de contenido auditivo y http (Hyper Text Transfer Protocol) como protocolo (también se puede utilizar multicast) para transmitir radio por internet.

6.1.6 El Ancho de Banda

Cantidad de datos que puede enviarse a su equipo en un corto período de tiempo, generalmente es expresado en kilobits por segundo (Kbps). A mayor ancho de banda, mayor será la velocidad a la que se reciben los datos (la idea es similar a la de una manguera grande para obtener agua más rápidamente).

Esta tecnología requiere que sea el propio usuario el que proporcione el ancho de banda necesario para alimentar las peticiones de los usuarios, lo que implica que si se quiere enviar un stream de alta calidad, se tenga que considerar una conexión Dedicada, pues en el caso de transmisiones en MP3, a 128 Kbps, cada

usuario conectado consume precisamente ese ancho de banda del servidor de origen, así pues, si se tienen 10 usuarios a esa tasa de transferencia, se necesitará una capacidad de envío de 1280 Kbps (poco más de un Megabit).

6.1.7 Línea de abonado digital asimétrica (ADSL)

Es un tipo de tecnología de línea ADSL. Consiste en una transmisión analógica de datos digitales apoyada en el par simétrico de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando la longitud de línea no supere los 5,5 km medidos desde la Central Telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir.

6.1.8 Códecs

Son archivos residentes en el ordenador que permiten a uno o varios programas descifrar o interpretar el contenido de un determinado tipo de archivo multimedia. Códec es la abreviatura de codificador-decodificador. Describe una especificación desarrollada en software, hardware o una combinación de ambos, capaz de transformar un archivo con un flujo de datos (stream) o una señal. Los códecs pueden codificar el flujo o la señal (a menudo para la transmisión, el almacenaje o el cifrado) y recuperarlo o descifrarlo del mismo modo para la reproducción o la manipulación en un formato más apropiado para estas operaciones. Los códecs son usados a menudo en videoconferencias y emisiones de medios de comunicación.

6.1.9 Radiodifusión digital

La radiodifusión digital se caracteriza por mejorar la calidad de imagen y sonido en la recepción, lograr una mayor inmunidad frente a ruido e interferencias y optimizar el uso del espectro radioeléctrico.

Las señales de radiodifusión digital pueden recibirse tanto desde terminales fijos como desde terminales portátiles o móviles.

6.1.10 protocolos

El protocolo de flujo en tiempo real establece y controla uno o muchos flujos sincronizados de datos, ya sean de audio o de video.

El RTSP actúa como un mando a distancia mediante la red para servidores multimedia.

UDP y RTSP (los protocolos empleados por algunas tecnologías de "streaming") hacen que las entregas de paquetes de datos desde el servidor a quien reproduce el archivo se hagan con una velocidad mucho mayor que la que se obtiene por TCP y HTTP. Esta eficiencia es alcanzada por una modalidad que favorece el flujo continuo de paquetes de datos. Cuando TCP y HTTP sufren un error de transmisión, siguen intentando transmitir los paquetes de datos perdidos hasta conseguir una confirmación de que la información llegó en su totalidad. Sin embargo, UDP continúa mandando los datos sin tomar en cuenta interrupciones, ya que en una aplicación multimedia estas pérdidas son casi imperceptibles.

6.2 Tecnología streaming

6.2.1 Desarrollo de la tecnologico streaming

Esta tecnología consiste en utilizar los medios existentes que ofrece Internet, y utilizar sus protocolos de comunicación, para enviar paquetes de información por medio de un emisor, así mismo por medio de un software cliente receptor para poder escuchar y obtener el contenido de la radio. El salto de las redes viene inducido por la introducción de tres factores: la implementación de redes de fibra óptica, (que mejora la velocidad y el ancho de banda), la digitalización de la información (voz, imagen y texto), y la compresión de las mismas.

El desarrollo de estos tres aspectos permite la manipulación, almacenamiento y transporte a una gran velocidad, aportando unas potencialidades impensables en la era analógica. Con un ordenador conectado a Internet con banda ancha se pueden escuchar miles de emisoras de todo el planeta.

El audio Streaming hace referencia a toda aquella emisión y recepción de contenido de audio a través de una página web o cualquier aplicación de internet, y en diferente calidad de sonido según se desee.

6.2.2 Finalidad de la Radio por internet en la Unan Managua

La radio por internet en la Unan Managua tiene exclusiva finalidades, una de ellas es que la universidad se libere de grandes gastos de publicidad que paga en los medio de comunicación; otra es que la juventud estudiantil que desea publicidad para termino culturales, deportivos, sociales, etc. haga uso de la radio por internet en esta universidad.

Una radio en la UNA-Managua beneficiaria a todos los sectores de la universidad; comprarian espacio en la paguina web para publicar propaganda, depote, cultura, negocios interno, avisos relacionado con el estudiante.

6.3. Transmisión streaming

Existen varios tipos de transmisión de datos en la red, esto enfocado desde el punto de vista de la forma o arquitectura de transmisión y no de los protocolos de manejo de paquetes.

6.3.1 Streaming

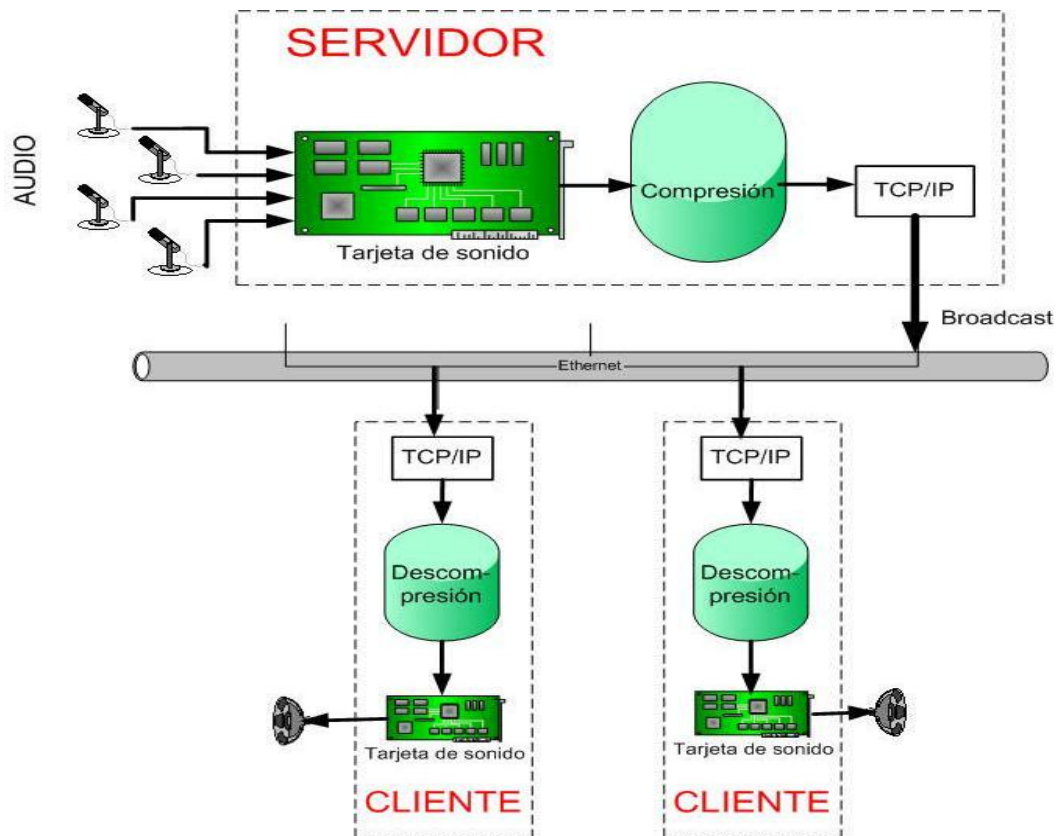


Figura 6.1: Diagrama de bloque del funcionamiento de streaming.

La tecnología del streaming permite el despliegue de un archivo en la computadora del cliente, sin necesidad de cargarlo por completo. La información que llega desde el servidor se carga en un buffer en el equipo del cliente, y este utilizando la aplicación decodificadora, toma pequeños paquetes de información, los decodifica y los despliega. Para transmitir streaming es necesario contar con tres tipos de aplicaciones:

- a. Codificador: Encargado de comprimir y codificar los datos.
- b. Servidor: Encargado de enviar los datos, ajustar calidad y protocolos de envío.
- c. decodificador: Encargado de recibir, almacenar y decodificar los datos.

Estos codificadores y decodificadores son aplicaciones, programas o librerías, que utilizan un algoritmo definido para la compresión y la transformación de datos de sonido y video. Para los de video, son llamados codecs o encoders.

En una transmisión en vivo, en la que todos los clientes requieren un mismo paquete a la vez, lo cual implica que el servidor pueda generar este paquete una sola vez, transmitiéndolo simultáneamente a todos los clientes conectados al servidor. Es también llamado Streaming Flujo, no es necesario que haya sido transferido un archivo completo para poder ser reproducido.

6.3.2 Ventajas del Streaming

Existen varias ventajas que se pueden mencionar de streaming:

1. Contenidos en vivo: El streaming permite suministrar contenidos en vivo (partidos de fútbol, conciertos, etc.) en el momento en que se producen.
2. Acceso aleatorio: Suministra acceso aleatorio a películas de larga duración. El servidor de streaming puede actuar como un reproductor de vídeo remoto facilitando algunas de las funciones de un VCR (adelante, hacia atrás, rápido, lento, ver una parte de la película sin descargar el archivo completo, etc.).

3. Espacio: No ocupa espacio en el disco duro del PC. El usuario no descarga una copia del archivo, el mismo permanece en el servidor de streaming.
4. Ancho de Banda: Solamente utiliza el ancho de banda exacto que necesita. Si el contenido del streaming supera la velocidad de conexión pueden perderse algunos datos y destruirse la transmisión.
5. Reutilización: Permite hacer streaming sobre pistas para ser incluidas en otros contenidos no streaming.
6. Difusión: Facilita la difusión y la multidifusión (se envía a muchos usuarios).

6.3.3 Requerimientos de Streaming

El media streaming sobre Internet está condicionado por los requerimientos de ancho de banda, retardos y pérdida de paquetes. Internet no garantiza que todos los paquetes enviados lleguen a su destino y además pueden seguir rutas diferentes, por lo que éstos pueden llegar en diferente orden con que fueron enviados.

Con el fin de garantizar el flujo de datos sensibles al tiempo de transferencia, se utilizan determinados protocolos y mecanismos a nivel de aplicación. Los contenidos de multimedia streaming tienen que ser comprimidos para que éstos puedan llegar al usuario final a través de la conexión establecida.

La velocidad estimada para una conexión mediante modem y DSL (Digital Subscriber Line) es menor que la suministrada por ISPs (Internet Service Provider), estando limitada por las condiciones de propagación y ruido de la línea.

6.3.4 Esquema del Streaming

El esquema del streaming puede ser dividida en seis áreas:

6.3.4.1 Compresión y codificación

El flujo de datos debe ser inferior a la velocidad de la conexión establecida. Para propósitos de vídeo y audio se llegan a utilizar relaciones de compresión de hasta 100 y 1,000 veces. Los niveles de compresión más elevados pueden afectar la calidad de la multimedia recibida.

Algunos compresores permiten configurar la duración y frecuencia de los paquetes, así como la posibilidad de ajustar la profundidad del color, resolución de imagen y otras características adicionales. Los algoritmos de compresión más utilizados son lo de Shoutcast Nullsoft, Microsoft Windows Media, Real Networks y Quick Time.

6.3.4.1.1 Difusores

El difusor recibe las fuentes en vivo (vídeo cámara, CD de audio, micrófono, etc.), comprime los datos adecuándolos a la velocidad de transmisión deseada y crea un “stream” audio-vídeo. Para realizar el streaming en Internet la salida del difusor se llevaría a un servidor de streaming localizado generalmente cerca del backbone de Internet.

El difusor y el servidor de streaming suelen estar geográficamente separados. Los codificadores y el difusor estarán generalmente localizados cerca de la sala de edición de vídeo, así el servidor de streaming podría suministrarlo el Proveedor de Servicios Internet (ISP).

6.3.4.2 Capa de aplicaciones QoS de control

La capa de aplicación Calidad de Servicio (QoS) incluye control de congestión y control de error, que se implementan en la aplicación (por delante de la capa de red). El control de congestión previene la pérdida de paquetes y reduce los tiempos de retardo. El control de error se utiliza para mejorar la calidad de la presentación en presencia de pérdida de paquetes.

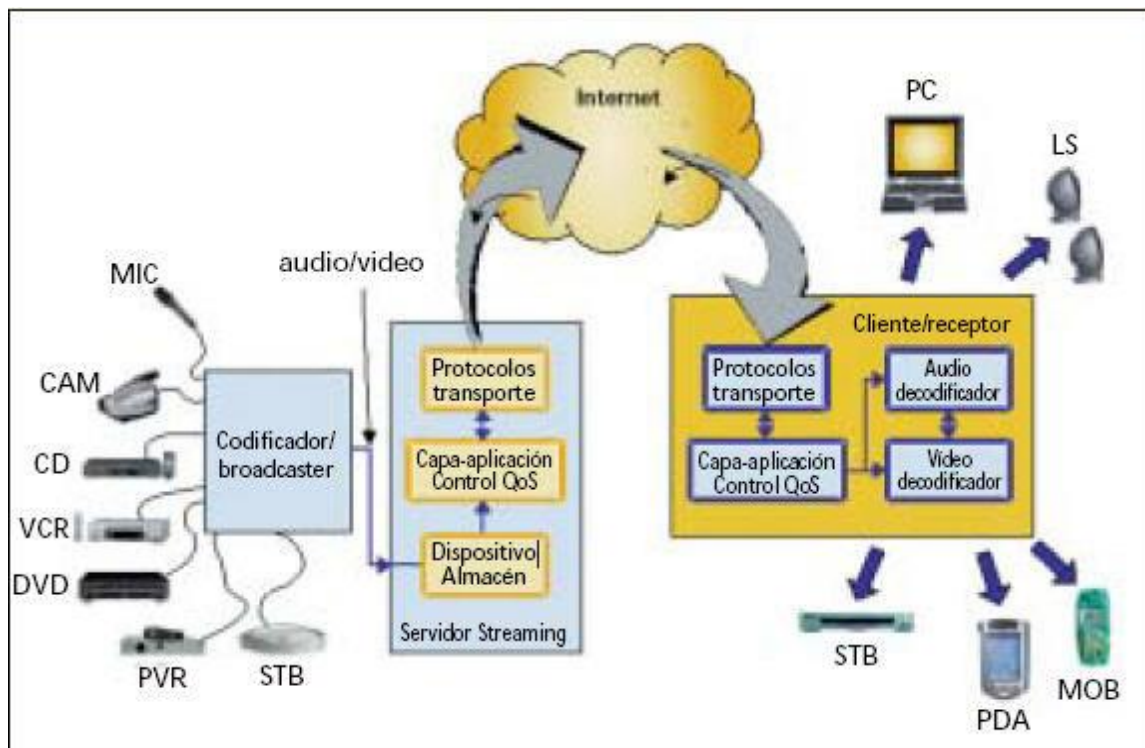


Figura6.2: streaming media sobre internet

6.3.4.3 Servicios de distribución de contenidos Media

Además de QoS y de adaptación de la red, utilizadas para reducir la pérdida de paquetes y los retardos, son necesarias otras aplicaciones como multidifusión y replicación.

6.3.4.4 Servidor de Streaming

El servidor de streaming es el elemento principal de la cadena en cuanto a calidad del servicio se refiere. El servidor procesa los datos multimedia en cortos espacios de tiempo y soporta funciones de control interactivas como pause/resume, fast forward, fast rewind, siendo además el responsable de suministrar los servicios de audio y vídeo en modo sincronizado. El servidor de streaming está a la espera de la petición RTSP (Real Time Streaming Protocol) desde el usuario. Cuando recibe una petición, el servidor busca en el directorio apropiado el contenido media del nombre solicitado. Si el contenido media está en el directorio solicitado, el servidor hace streaming hacia el solicitante utilizando RTP (Real-time Transport Protocol).

Los servidores de streaming tienen requerimientos opuestos: la entrega se realiza en tiempo real y niveles razonables de errores en la transmisión pueden ser tolerables, que pueden ser mejorados utilizando QoS. Es técnicamente posible utilizar servidores Web para el suministro de archivos de streaming, no siendo posible el control sobre la velocidad del stream. Si existe congestión en la red, la velocidad de transferencia será baja; si la capacidad de la red es elevada, los paquetes llegarán a ráfagas.

Un servidor de Streaming es un tipo de dispositivo para la transmisión de media, que suministra webcast en vivo, material webcast o pregrabado y streaming (interactivo) del media bajo demanda. Comparado con un servidor Web.

Una de las mayores prestaciones de los servidores streaming es la «skip protection». Utiliza el exceso de ancho de banda para anticipar el envío de datos, más rápido que en tiempo real, sobre la máquina del cliente. Si los paquetes se

pierden, la comunicación entre el cliente y servidor se utiliza para la retransmisión de sólo los paquetes perdidos, lo que reduce el impacto sobre el tráfico de la red.

6.3.4.5 Sincronización de multimedia del lado del receptor

En el lado del receptor se deberán presentar los flujos del Media en el mismo orden en que fueron generados por el servidor de *streaming*.

6.3.4.6 Protocolos utilizados en streaming Media

Varios protocolos han sido normalizados para permitir la comunicación entre los servidores de streaming y los computadores cliente.

Los protocolos implementan las funcionalidades siguientes:

- Direcccionamiento de red, para lo que se utiliza el Protocolo Internet (IP).
- Transporte, usa el Protocolo de Datagrama de Usuario (UDP).
- Control de sesión, suministrado por el Protocolo Streaming de Tiempo Real (RTSP).

6.3.5 Tipos de difusión Streaming

6.3.5.1 Unicast

La transmisión Unicast o Unidifusión, trabaja enviando un stream a cada receptor. Unicast no representa una óptima utilización de ancho de banda pero permite al usuario, mediante las funcionalidades del protocolo RTSP. Los usuarios abren una conexión unicast media utilizando RTSP URL.

6.3.5.2 Broadcasting

Broadcasting o Difusión: significa enviar una copia del stream a toda la red. Envía un único stream a todos los clientes de la red. Las LANs pequeñas soportan difusión pero Internet no lo permite, ya que requiere ruteo. Difusión no facilita el control del stream. No hay retorno de información del cliente al servidor.

6.3.5.3 Multicast

Multicast o Multidifusión, significa enviar una copia del stream a toda la red, pero a diferencia de la Difusión sólo lo envía a los segmentos de la red donde uno o más usuarios están conectados. De esta forma el ancho de banda disponible es utilizado eficientemente. La Multidifusión requiere software específico en los enrutadores que les permite replicar stream a petición de los clientes. El usuario de Multidifusión no tiene control sobre los media. Como la Difusión, la elección es simplemente, escuchar o no escuchar. El equipo del usuario (PC, PDA, etc.) se comunica con el enrutador más cercano para obtener una copia del stream.

6.3.6 Tasa de bits

En informática y telecomunicación, el término tasa de bits (bit rate) define el número de bits que se transmiten por unidad de tiempo a través de un sistema de transmisión digital o entre dos dispositivos digitales. Así pues, es la velocidad de transferencia de datos.

El ancho de banda teórico de la red es una consideración importante en el diseño de la red, porque la tasa de transferencia de la red nunca es mayor que dicho ancho de banda, debido a las limitaciones puestas por el medio y a las tecnologías de red elegidas.

La unidad con que el Sistema Internacional de Unidades expresa el bit/rate es el bit por segundo (bit/s, b/s, bps). La b debe escribirse siempre en minúscula, para

impedir la confusión con byte por segundo (B/s). Para convertir de bytes/s a bits/s, basta simplemente multiplicar por 8 y viceversa.

Que la unidad utilizada sea el bit/s, no implica que no puedan utilizarse múltiplos del mismo:

- Kbit/s o kbps (kb/s, kilobit/s o mil bits por segundo)
- Mbit/s o Mbps (Mb/s, Megabit/s o un millón de bits por segundo)
- Gbit/s o Gbps (Gb/s, Gigabit, mil millones de bits)
- byte/s (B/s u 8 bits por segundo)
- kilobyte/s (kB/s, mil bytes u ocho mil bits por segundo)
- megabyte/s (MB/s, un millón de bytes u 8 millones de bit por segundo)
- gigabyte/s (GB/s, mil millones de bytes u 8 mil millones de bits)

6.4 Protocolo de transmisión

6.4.1 Características de los protocolos de transmisión

Los protocolos de transporte que son llamados de transmisión, deben tener Características esenciales para poder trabajar eficientemente como:

1. Mejorar la sintonización.
2. Ajustar los retardos en conferencias multimedia.
3. Mejorar los algoritmos de perdidas de datos.
4. Ordenaciones.
5. Retransmisiones.
6. Control de flujo.
7. Congestión.
8. Gestión de grupos
9. Escalabilidad.
10. Nuevas técnicas.
11. Nuevos algoritmos de distribución.

6.4.2 Protocolo RTSP

(El Real Time Stream Protocol), protocolo de transmisión en tiempo real, es un protocolo, que integra la arquitectura de servicios de audio y video por medio de Internet. Lo versátil de este protocolo, es que puede integrarse a envíos unicast y a multicast, como sea requerido.

El protocolo RTSP puede utilizar desde conexiones 64 kbps. Con datos de audio, hasta flujos de 1.5 Mbps para películas. En este protocolo se puede detectar la cantidad de paquetes perdidos, así como la calidad. Muchos consideran al protocolo RTSP, más que un protocolo y lo llaman un Framework (estructura o arquitectura informática). En este protocolo, puede escucharse el audio, sin necesidad de bajar grandes cantidades de paquetes o partes de archivos. Es utilizado comúnmente conjuntamente con el protocolo RTP de transporte, pero

RTSP puede ser utilizado sin el, ya que puede elegir diferentes medios y protocolos de transporte.

A todo esto, los protocolos son utilizados conjuntamente para proporcionar mejor calidad en el servicio de audio y video.

6.4.2.1 Características del RTSP

1. Redireccionamiento de paquetes durante la transmisión, evaluando mejores posibilidades: Esto permite balancear el envío de los paquetes, adquiriendo mejores posibilidades de entrega y calidad.
2. Sincronización RTP: Permite disminuir las fallas en el transporte, y afina la transmisión.
3. Descripción: Soporta cualquier protocolo y paquetes de descripción de transmisión.
4. Control: Puede tener control de diferentes características de los paquetes que son enviados, como altos, bajos, atenuación; en video, el zoom, contraste y otros.
5. Utilización de UDP para sesiones: Esto permite aminorar el atraso en el envío. La conectividad puede ser protocolo TCP, pero requiere más recursos.
6. HTTP: Tiene similitudes con el protocolo web, en el cual se pueden utilizar direcciones URL.
7. Cliente Servidor: Es una tecnología utiliza cliente-servidor para el envío y recepción de los paquetes.

6.4.2.2 Funcionalidad del RTSP

Figura. Funcionalidad RTSP

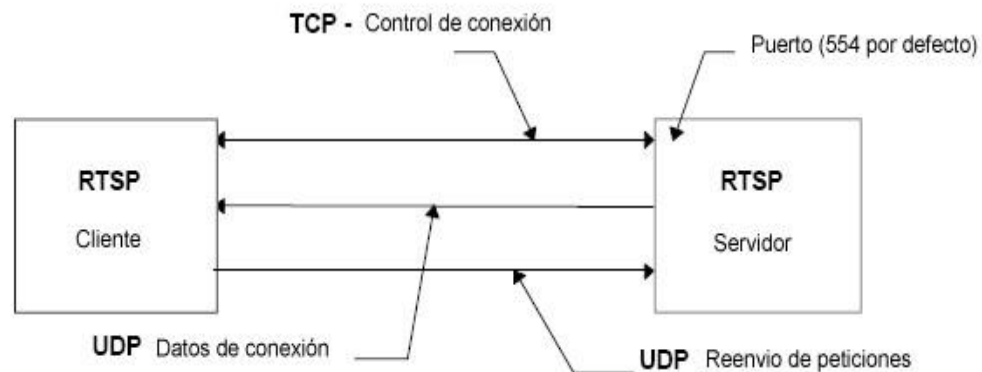


Figura 6.3: función del RTSP

1. Presentación: Se presenta el servicio vía web.
2. Solicitud: Existe una solicitud o demanda del servicio.
3. Transporte: Se selecciona la forma de enviar los paquetes, esto también es conocido como Negociación.
4. Participantes: Pueden ser varios participantes, pero puede ser simplemente un live-streaming (transmisión en vivo).
5. Agrega Control: Agrega controles para mejorar la calidad del servicio, según las circunstancias de la red.
6. Bidireccional: Control bidireccional del flujo
7. Seguridad: Compatible con perfiles de seguridad.

6.4.2.3 protocolo RTP

El Remote Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia Remota), esta identificado en el RFC 1889 y RFC 1890, que proporciona los servicios de entrega end-to-end (conectividad, conexión), para los datos de características en tiempo real, tales como audio y vídeo interactivos. Los servicios incluyen la identificación del tipo de la carga útil, enumeración de la secuencia y monitorización de la entrega. Esto agiliza la transmisión del flujo.

El protocolo RTP, proporciona las características para aplicaciones en tiempo real, con la capacidad de:

- Reconstruir la sincronización,
- Control de búfer,
- Detección de pérdidas,
- Seguridad,
- Entrega del contenido y
- La identificación de esquemas de codificación.

Los gateways de media, que digitalizan la voz, usan el protocolo RTP para entregar el tráfico de voz (portador). Para cada participante, un par particular de direcciones IP de destino define la sesión entre los dos puntos finales, el cual se traduce a una sola sesión RTP para cada llamada telefónica en marcha, o conexión de sonido o vídeo.

RTP es un servicio de aplicación construido sobre paquetes UDP, así que es sin conexión con entrega con el mejor esfuerzo. Aunque RTP es sin conexión, tiene un sistema de secuenciación que permite la detección de paquetes perdidos. Este campo identifica el formato de la carga útil de RTP y determina su interpretación por el CODEC en el Gateway de media.

Con los diversos tipos de esquemas de codificación y de tarifas de creación de paquetes, los paquetes RTP pueden variar de tamaño e intervalo de envío en el flujo. Se deben tener en cuenta los parámetros RTP al planear servicios de voz. Todos los parámetros combinados de las sesiones de RTP dictan cuánto ancho de banda es consumido por el tráfico del portador de voz. El tráfico de RTP que lleva el tráfico de voz es el único contribuidor más grande a la carga de la red de VoIP.

6.4.2.4 Protocolo UDP

UDP son las siglas de Protocolo de Datagrama.

UDP/IP proporciona muy pocos servicios de recuperación de errores, ofreciendo en su lugar una manera directa de enviar y recibir datagramas a través una red IP. Se utiliza sobre todo cuando la velocidad es un factor importante en la transmisión de la información, por ejemplo, RealAudio utiliza el UDP.

VII. DESARROLLO

7.1 Metodología de la práctica

En este punto se define una metodología para poner en práctica una aplicación de este tipo. Se revisan los puntos más importantes a tomar en cuenta, al implementar una radio por Internet. También se analizan los requerimientos de hardware, software y tecnología involucrada para realizar el proyecto.

Este proyecto, puede realizarse de muchas formas, con muchas tecnologías de hardware y de software. Pero a manera de ejemplo, se puede realizar con software gratuito y a bajos costos de hardware. Por supuesto, esto implica que a menor inversión, menor es la calidad de transmisión, así como la factibilidad de soportar una gran cantidad de usuarios conectados a la estación.

7.2. Calculo para el número máximo de usuario de la radio

Para optar por la radio por internet en audio se necesita como mínimo, una conexión de banda ancha de al menos **2M**.

Para obtener el número máximo de usuarios que permite la conexión, se calcula Con la siguiente fórmula:

$(\text{Ancho de Banda} * 0.9) / \text{Kbps a transmitir}$.

Es decir, si tenemos una conexión de 2Mbps, y deseamos transmitir a 24Kbps, el resultado sería el siguiente:

$(2M * 0.9) / 24K = 90$ Usuarios

O sea

$s * 0.9)$

$s = 90$ usuarios

7.3 Aplicación para crear una radio por internet.

Programas que se necesitan para crear una radio en internet

Dreanweaver 8 (para diseño de la pagina web)

Reproductor Winamp 5

Servidor SHOUTcast

Plugin Para Winamp SHOUTcast DSP

Archivos mp3

7.3.1 crear una pagina web en Dreanweaver 8

Dreamweaver 8 es un software permite crear páginas web profesionales sin la necesidad de programar manualmente el código HTML con el que se construyen dichas páginas.

Hoy en día existe una amplia gama de editores de páginas web. Uno de los más utilizados, y que destaca por su sencillez y por las numerosas funciones que incluye, es Macromedia Dreamweaver permitiendo entre trabajar con el sitio web como si se tratara de una unidad de disco, actualizándolo en el servidor sin salir del programa.

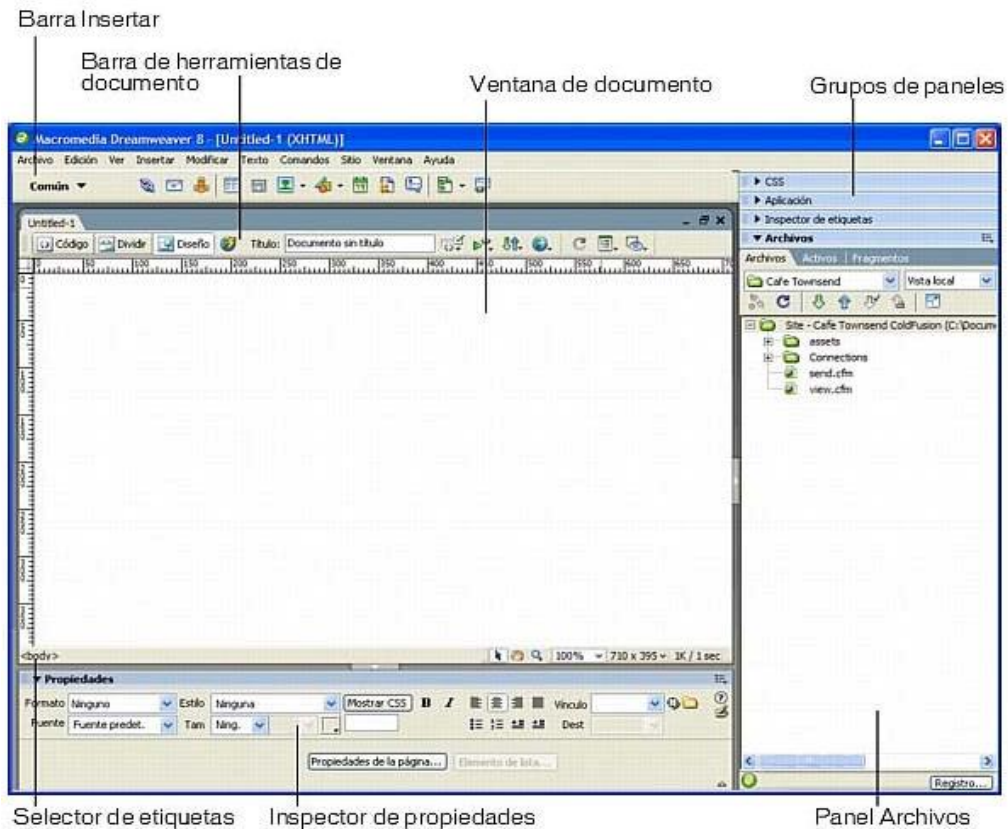


FIGURA 7.1: pagina principal de Macromedia Dreamweaver 8

7.3.2 Pasos para el Funcionamiento del reproductor winamp

El reproductor Winamp con las canciones, sesiones o Podcasts que se quiere emitir. Por otro, un servidor que se encarga de emitir en Internet todo lo que Winamp reproduce. Y el plugin, hace de conducto de comunicación entre los dos programas.

7.3.2.1 Instalar los programas



Figura 7.2: reproductor winamp

Descargar los tres programas, luego instalar con las opciones por defecto. Winamp se añadirá en el Escritorio, el servidor SHOUTcast en "Archivos de programas/ SHOUTcast" y el plugin, en el propio entorno del reproductor.

7.3.2.2 Configurar el servidor SHOUTcast

Acceder a la carpeta de instalación del servidor SHOUTcast "Archivos de programa/SHOUTcast" y editar, mediante el Bloc de notas, el archivo de configuración "sc_serv.ini".



```
sc_serv.ini - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
; SHOUTcast Distributed Network Audio Server configuration file
; Copyright (C) 1998-2004 Nullsoft, Inc.
; All Rights Reserved.
; Last modified Mar 17 2004
;
; If you want to manage multiple configurations, just copy
; this file to another name, and run sc_serv with that name
; such as:
; sc_serv.exe sc_leet.conf
;
; *****
; Required stuff
; *****
;
; MaxUser. The maximum number of simultaneous listeners allowed.
; Compute a reasonable value for your available upstream bandwidth (i.e. if
; you have 256kbps upload DSL, and want to broadcast at 24kbps, you would
; choose 256kbps/24kbps=10 maximum listeners.) Setting this value higher
; only wastes RAM and screws up your broadcast when more people connect
; than you can support.
MaxUser=32
;
; Password. while SHOUTcast never asks a listener for a password, a
; password is required to broadcast through the server, and to perform
; administration via the web interface to this server. This server should
; consist of only letters and numbers, and is the same server your broadcaster
; will need to enter in the SHOUTcast Source Plug-in for winamp. THIS VALUE
; CANNOT BE BLANK.
Password=changeme
;
; PortBase. This is the IP port number your server will run on. The
; value, and the value + 1 must be available. If you get a fatal error when
; the DNAS is setting up a socket on startup, make sure nothing else on the
; machine is running on the same port (telnet localhost portnumber -- if you
; get connection refused then you're clear to use that port). Ports < 1024
; may require root privileges on *nix machines. The default port is 8000.
PortBase=8000
```

Figura 7.3: carpeta de instalación del servidor SHOUTcast

Ya estando la instalación por defecto no es necesario cambiar nada pero es importante echar un vistazo al archivo. Todo lo que comienza por ";" son comentarios, así que lo importante se reduce a estas líneas:

- **MaxUser=32:** Se refiere al número máximo de usuarios que se podrán conectar a la radio
- **Password=changeme:** Es la contraseña de acceso para conectar Winamp con el servidor
- **PortBase=8000:** Puerto por el que el servidor emitirá
- **Yport=80 o 666:** Puerto para publicar el acceso de la emisora en www.shoutcast.com

7.3.2.3 Ejecutar el servidor SHOUTcast

Para ejecutar el servidor sólo hay que hacer doble clic en el ejecutable "sc_serv.exe" en la carpeta "Archivos de programa/SHOUTcast". Inmediatamente, se podrá ver la consola del servidor. Si todo ha ido bien se vera una captura similar a esta:

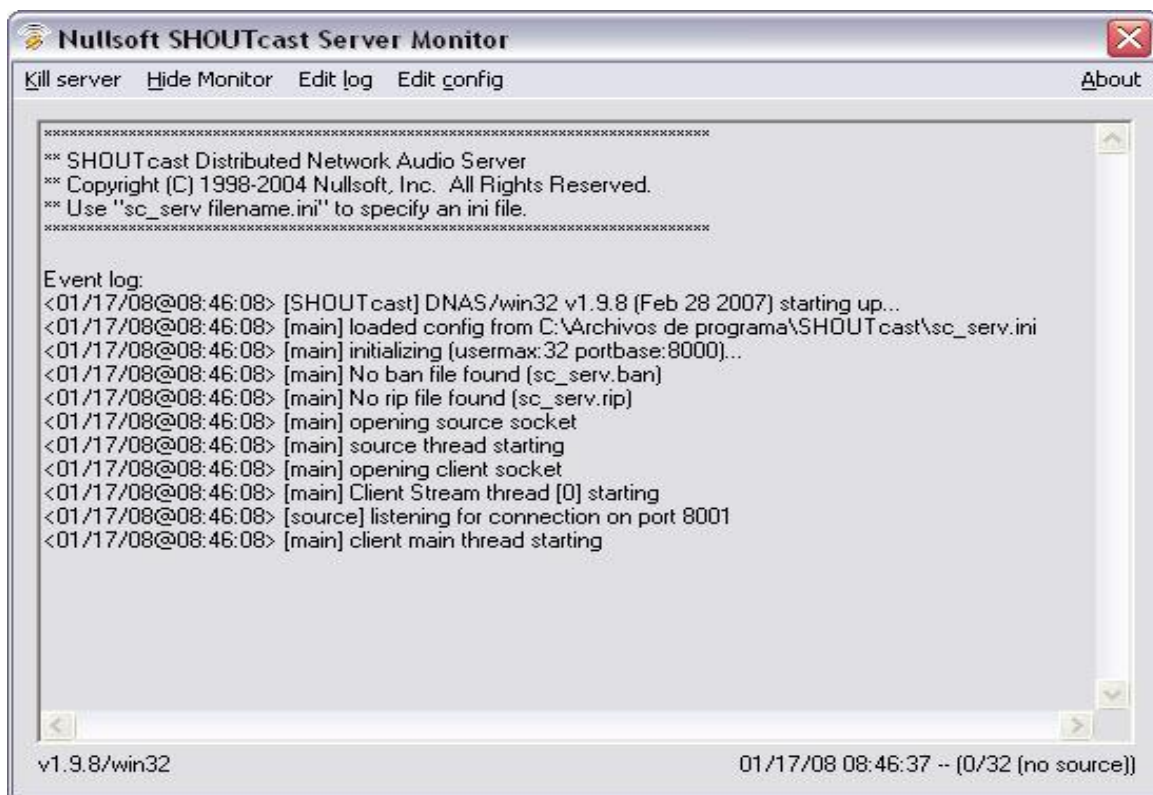


Figura 7.4: consola del servidor

7.3.2.4 Configurar el plugin Winamp SHOUTcast DSP

Ejecuto el reproductor Winamp, haciendo clic con el botón derecho del ratón sobre su ventana principal para desplegar el menú de configuración y acceder a "Options/Preferences...".



Figura 7.5: reproductor winamp y el menú de configuración

Bajar hasta la opción "DSP/Effect" y hacer clic en "Null SHOUTcast Source DSP", el plugin que se ha instalado para enviar las reproducciones al servidor.

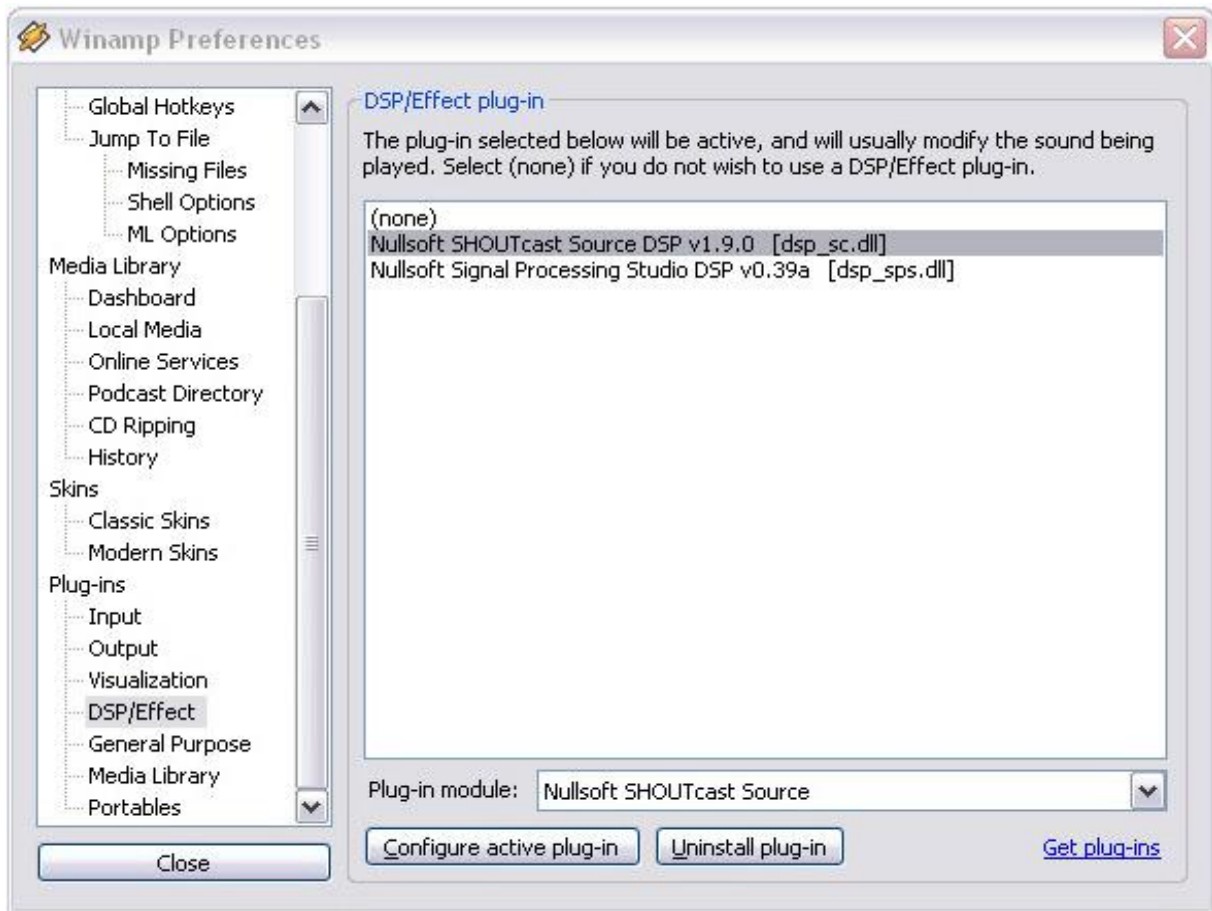


Figura 7.6: Ventana de Nullsoft SHOUTCAST source DSP

En esta misma ventana, seleccionar la pestaña "Output" y añadir la contraseña por defecto del servidor (si no ha cambiado es "changeme"). Asegurar que el puerto es el correcto (8000) y el campo Address es "localhost", si quiero emitir desde el mismo ordenador donde tengo instalado el servidor.

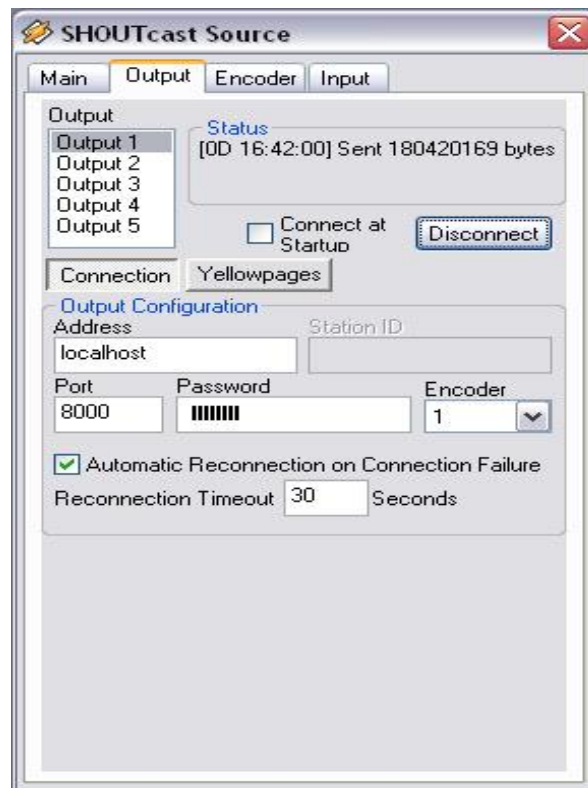


Figura 7.7: pestaña output de la ventana SHOUTcast source

Pulsar el botón "Yellowpages" y ya se puede añadir los datos que se publicarán sobre la radio en Internet: nombre de la radio, URL, género, etc.

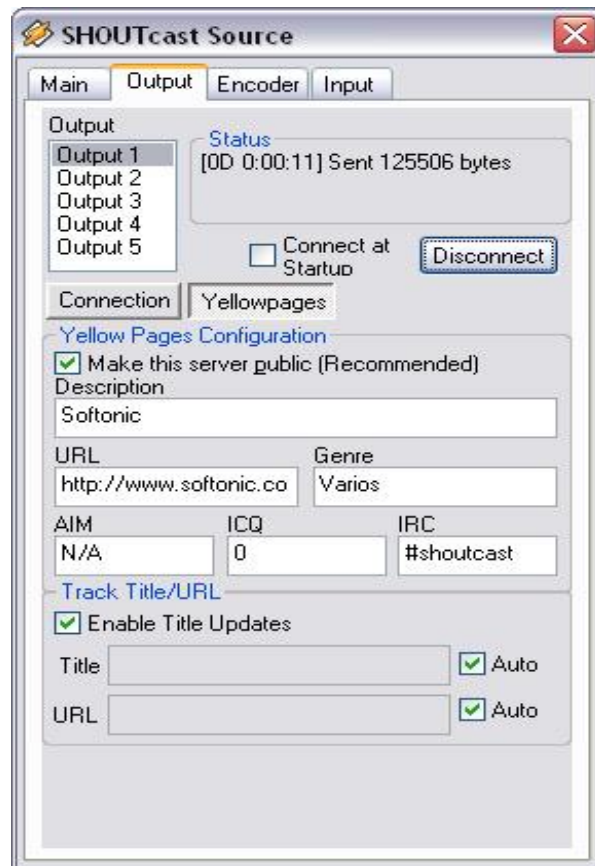


Figura 7.8: botón Yellowpages

Seleccionar la pestaña "Encoder" y definir la calidad de la emisión. Hay que tener en cuenta las limitaciones de la conexión ya que a mayor calidad asignada a la emisión, menos usuarios podrán conectar simultáneamente.

7.3.2.5 En el aire

Y para comenzar a emitir a través de la radio, Volver a la pestaña "Output" de la ventana de opciones del plugin y pulsar el botón "Connect" para establecer la conexión entre el reproductor y el servidor. Si todo ha ido bien y hay una reproducción en curso, al instante, se vera como aumenta el contador de datos enviados del campo "Status".

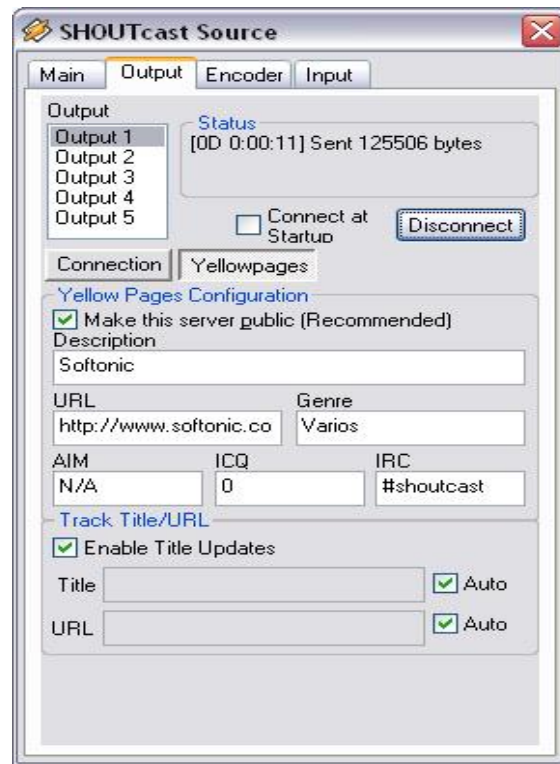


Figura 7.8: Ventana Output usando el botón Connect

7.3.2.6 Conectar con nuestra radio desde la red local

La primera prueba es conectar la radio de un modo local. Es decir, directamente desde la PC o desde otro PC conectado en la red.

Cabe sugerir que ya teniendo el segundo ordenador, Instalar el reproductor Winamp en el otro ordenador, ejecutar y pulsar Ctrl+L. En la siguiente ventana introducir la dirección IP del ordenador donde esta instalada la radio acompañada del puerto de emisión, el 8000 (<http://165.98.8.231:8000>).



Figura 7.10: instalación del reproductor Winamp en el segundo ordenador

Después acceder a la consola web del servidor SHOUTcast y ver una serie de datos: estado del servidor, nombre de la radio, tiempo de emisión, histórico de canciones o número de usuarios conectados.

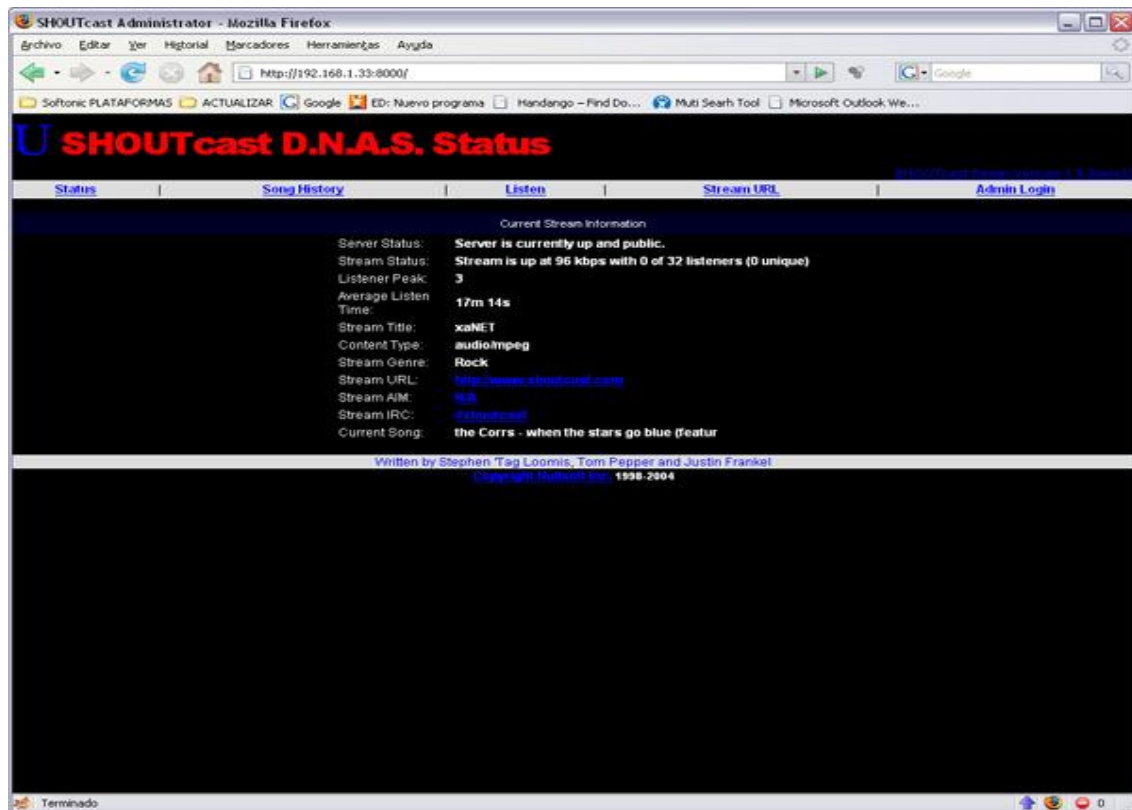


Figura 7.11: consola Web del servidor SHOUTcast

Puedes conocer la dirección IP local de la radio mediante el comando "ipconfig". Desplegando una consola "Inicio/Todos los programas/Accesorios/Símbolo del sistema", escribo "ipconfig" y pulso Intro.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador Ethernet Conexión de área local      :
    Sufijo de conexión específica DNS :
    Dirección IP. . . . . : 192.168.1.33
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada  : 192.168.1.1

Adaptador Ethernet Conexiones de red inalámbricas      :
    Estado de los medios. . . . : medios desconectados

Adaptador Ethernet Conexión de área local 2      :
    Sufijo de conexión específica DNS :
    Dirección IP. . . . . : 172.20.106.161
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.0.0
    Puerta de enlace predeterminada  :

C:\>
```

Figura 7.12: dirección IP local de la radio



Figura 7.13: Ventana SHOUTCAST

Acceder a este listado y buscar la radio introduciendo su nombre en el campo correspondiente. El servicio de inclusión de radios suele tener algo de retraso. Es decir, si encendiendo el servidor, pasarán unos minutos antes de que la radio se incluya en el listado.

7.3.2.7 Objetivo cumplido

7.4 Análisis del costo (Presupuesto) de la radio

7.4.1 Localización óptima (factor geográfico)

En el proyecto de radio por internet se necesita un local para ubicar la estación de radio, estaremos ubicado contiguo a los laboratorio de tecnología de electrónica de la UNAN-MANAGUA, de tal manera se construirá un local en la universidad.

Esta instalación de radio será exclusivamente para estudiantes, la UNAN-Managua facilitara el establecimiento de la radio.

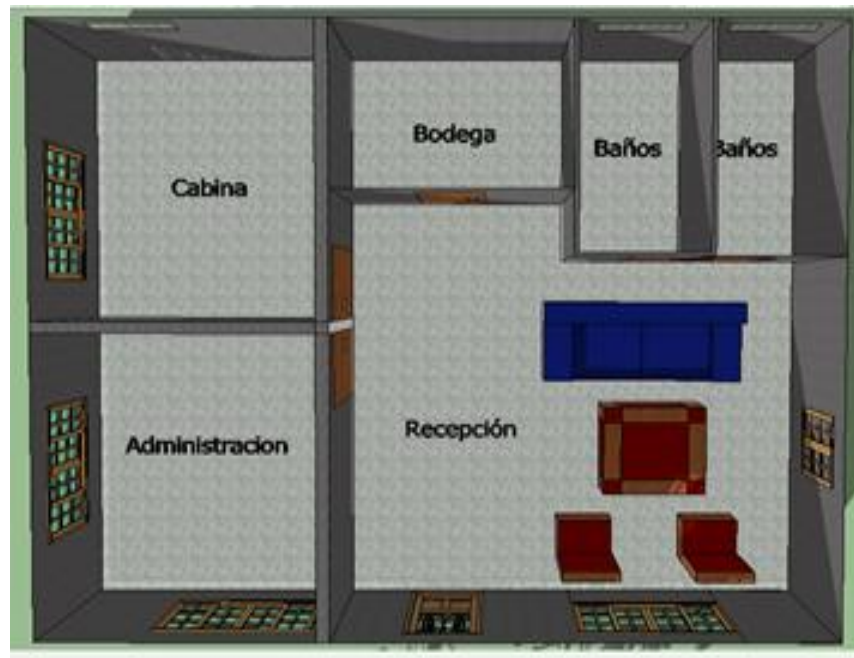


Figura 7.14 Imagen de la casa estación de radio de la Unan-Managua (9mts x8mts)

Con respecto al ancho de banda de internet, la UNAN-Managua cuenta con este servicio. En la universidad la distribución de internet esta parcialmente o sea todos se conectan al mismo tiempo a la red. El ancho de banda de la universidad es de 12 Mega, pero la radio el estudiante usaría 2 Mega, eso sería suficiente para transmitir radio streaming.

Estamos en un punto estratégico para realizar nuestras operaciones y nos posicionamos en la demanda de la radio por internet:

Para tener una radio con este tipo de tecnología se necesita un buen servidor para la transmisión ya se tendrán programas pesados, se guardará música en el disco duro, todo esto para tener calidad de transmisión. Aquí tenemos un buen servidor:

Servidor HP PROLIANT ML 150 G6

PROCESADOR XEON E5504 2.4 GHZ 4 MB CACHE L3

MEMORIA DDR3 / 4GB /EXP A 48GB

DISCO DURO 1 TERA + 250GB / 2 DISCO DE 500 GB SATA +1 DISCO DE 250 GB/

USB HP,

MOUSE USB HP AROFONOS ON MICUDIFONO C

MUEBLE

EN TOTAL 3 UNIDADES DE DISCO DURO

CAPACIDAD DE ALMACENAJE: SAS 4. OTB SATA: 4. OTB

DVD- READER-DVD-ROM (SERIAL A T A)

CONTROLADORA DE RED NC107i PCI e Gigabit

TECLADO CON STOP PARA SERVIDOR

BATERIA DE RESPALDO DE 1050 VAS PARA SERVIDOR SMART

7.4.2 Tabla de inversión de la radio

INVERSION	
DESCRIPCION	Total
<i>Servidor</i>	\$1,608.85
CONSTRUCCION DE LA CASA, ESTACION DE RADIO 9 mts X 8 mts .NOTA: el metro cuadrado equivale a \$350	\$la unan suministra el local
Internet 2M	\$la unan suministra internet
Climatización ,2 silla mueble de escritorio, 1 sofá	\$2,000
Micrófono profesional de estudio	\$160
Total de inversión	\$3,768.85

VIII CONCLUSIONES

La tecnología streaming es de gran importancia porque aumenta en gran manera la flexibilidad de acceso a la información.

La radio por Internet permite difusiones interactivas a solicitud de los receptores, e incrementa la difusión de contenidos bajo demanda, consolidando sectores que hasta ahora eran débiles y dependientes.

Los computadores y la red están alimentando el crecimiento económico, lo cual es imposible parar. El conocimiento de estas nuevas tecnologías y la innovación son la materia prima de esta revolución.

Con Internet, la radio adquiere una expansión de cobertura internacional, teniendo consecuencias económicas, políticas, sociales y culturales, los cuales crean una nueva cadena de valores de identidad, por encima de los territorios físicos.

Streaming media es una tecnología que facilita el acceso a contenidos multimedia a través de Internet. Y en estos momentos de expansión por medio de Podcast que son flujos requeridos bajo demanda. Lo importante de estos servicios, por el momento, no son los medios, sino los fines que son los contenidos o temática.

Enviar estos contenidos multimedia, resulta útil en la distribución de cursos en general, que intenta cubrir el modelo pedagógico de la formación presencial. Estos productos de streaming son útiles para la enseñanza remota, lecturas, seminarios, presentaciones, instrucciones bajo demanda, demostraciones, contenidos de entretenimiento, correos de voz en la universidad

IX RECOMENDACIONES

Hacer un estudio de recurso de factibilidad donde se analicen: recurso operativo, recurso técnico y recurso económico de la radio.

Es básico abrir un debate en cuanto al conocimiento profundo de las nuevas tecnologías streaming y aprovechar las ventajas del desarrollo al máximo.

Crear un equipo de soporte técnico, profesional para un mejor manejo en la dirección de la radio.

Diseñar un material difundido con suficiente contenido académico.

Recomendamos a los estudiante que van a seguir este proyecto trabajar en el área de difusión electromagnética FM y mejorar la pagina web en el área de video.

X BIBLIOGRAFÍA

Snell, ned Internet (que hay que saber)
Prentice Hall. Madrid
Internet enseñanza
Biblioteca UNAN-Managua

Instalación y mantenimiento de internet
Molina roble, francisco polo ortega
Biblioteca UNAN-Managua

Janembaum, Andrew
Redes de computación 3ra. Edición
Prentice Hall, México
Biblioteca UNAN-Managua

Administración de servicios de información en internet
McGraw-Hill, México
Materia internet-administración
Administración sistema de información
Biblioteca UNAN-Managua

Referencia electrónica

1. <http://onsoftware.softonic.com/como-crear-radio-internet>.
2. <http://www.dreamweaver8.net/>.
3. <http://es.wikipedia.org/wiki/Streaming>.
4. <http://www.sitiosargentina.com.ar/hosting/radio-online/que-es-streaming.htm>.
5. http://es.wikipedia.org/wiki/Rapid_Spanning_Tree_Protocol.
6. <http://www.shoutcast.com/>. Nullsoft Shoutcast.
7. <http://www.winamp.com/> . Winamp.
8. <http://service.real.com/localized/es/rpp8/htmlfiles/whatisrpp.htm>.

ANEXOS

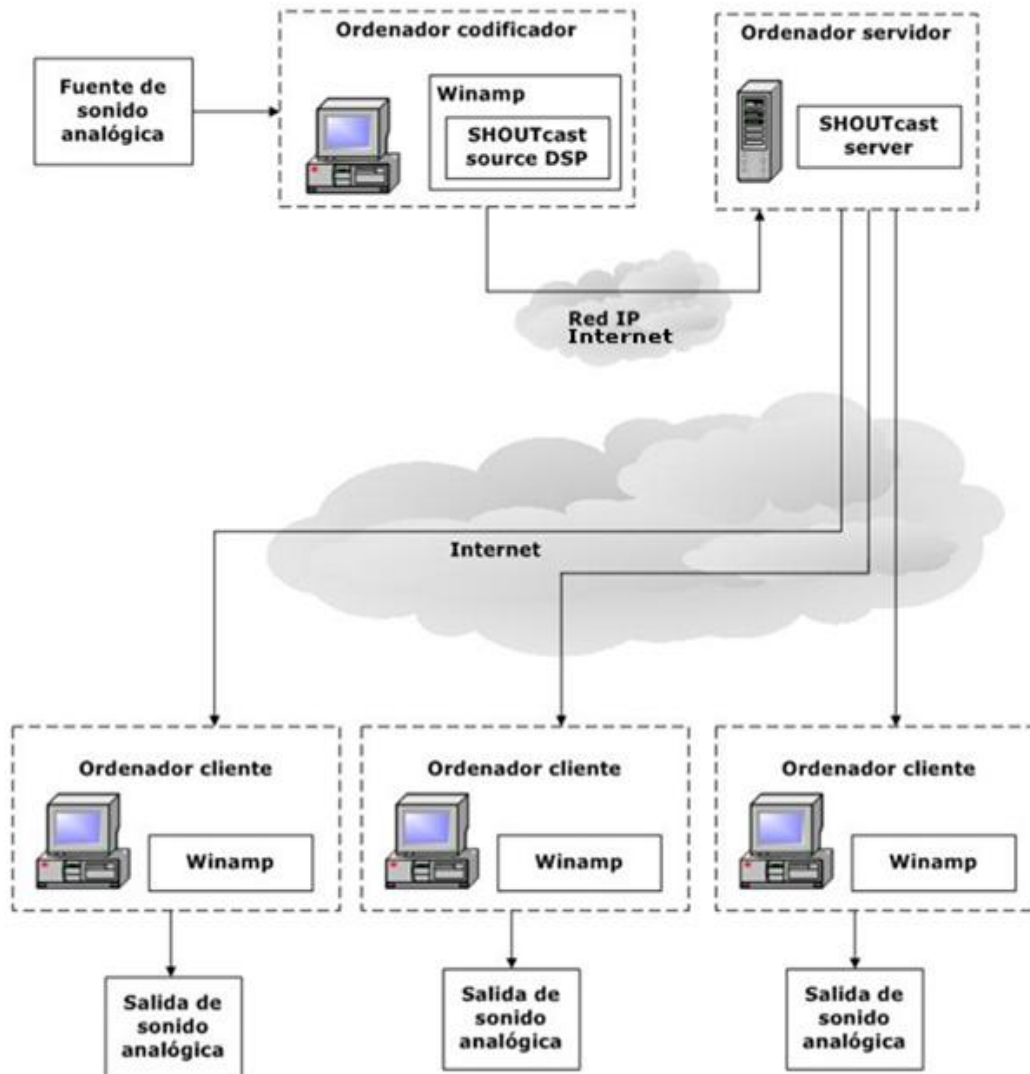


Figura 1 anexo: comportamiento del servidor SHOUTcast server en la red

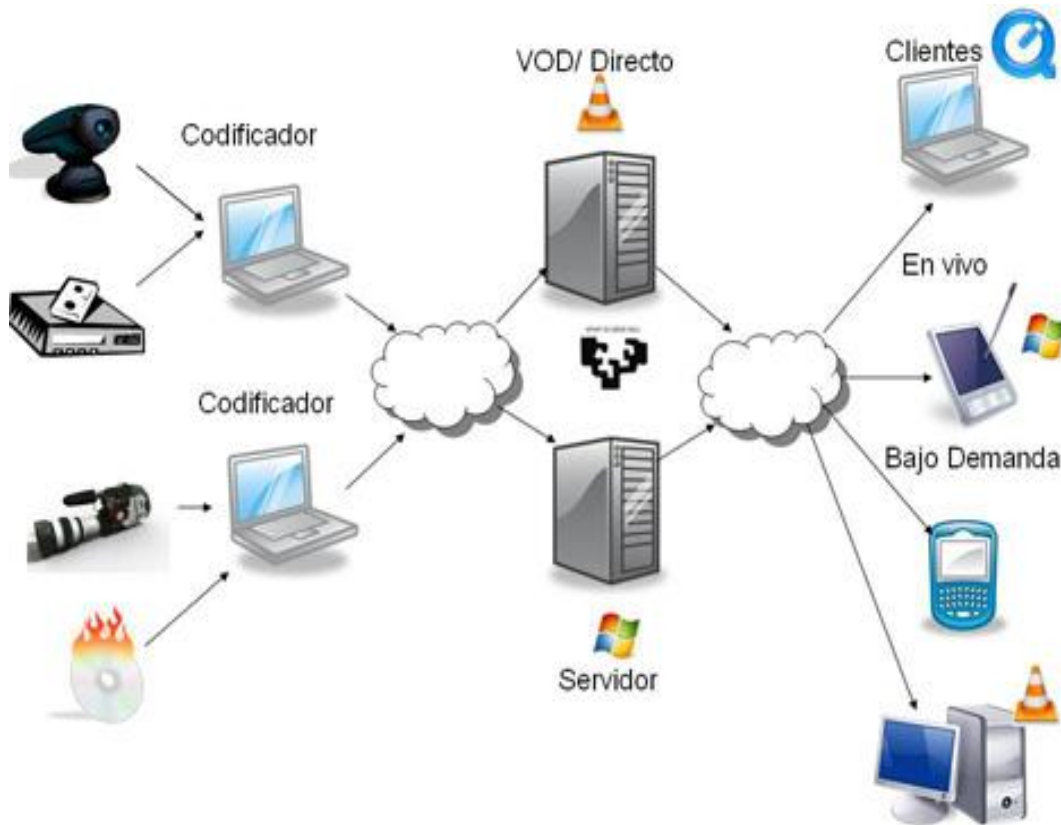


Figura 2 anexa: comportamiento de la tecnología streaming