

**Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua  
Unan - Managua  
Recinto Universitario Rubén Darío  
Facultad De Ciencias E Ingenierías  
Departamento de Ciencia y Tecnología  
Ingeniería en Electrónica**



**Seminario Graduación**

**Tema:**

Diseño de una radio con transmisión a través de internet y un prototipo de transmisor FM para el departamento de Filología y Comunicación de la Unan- Managua

**Integrantes:**

**Br. Gallo Alvarez Roberto Abraham  
Br. Mendoza Marin Eliever Equiel  
Br. Cajina Somarriba Alexander Antonio**

**Tutor:**

**MSc. Edwin Quintero Carballo.**

**Managua 3 de Febrero del 2012**



## Índice.

CAPITULO I.....	5
Agradecimiento.....	5
Dedicatoria.....	6
Resumen.....	7
Introducción.....	9
Antecedentes.....	10
Justificación.....	11
Objetivos.....	13
Objetivo general:.....	13
Objetivos específicos:.....	13
CAPITULO II.....	14
Marco Teórico.....	14
Radio por internet.....	14
Codificación de Audio.....	14
PROTOCOLOS DE TRANSMISIÓN.....	20
Características de los protocolos de transmisión.....	20
Protocolo RTP.....	24
Protocolo RTCP.....	26
Protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol).....	27
Funcionamiento del protocolo HTTP.....	28
Tipos de ondas. La frecuencia y los hercios.....	29
Ondas sonoras.....	29
Ondas electromagnéticas.....	29
Convertir sonidos en electricidad.....	34
FUNDAMENTOS DE LA EMISIÓN FM ESTÉREO.....	35



Modulación de frecuencia.....	35
Diagramas básicos de emisor FM estéreo.....	38
El espectro radio eléctrico.....	39
Características de la propagación de RF.....	40
CAPITULO III.....	41
DESARROLLO.....	41
Marco lógico del proyecto.....	42
Transmisión de radio por internet.....	43
Fuente de Audio.....	43
Servidor.....	44
Cliente.....	44
Configurar servidor.....	45
Configuración de Simple Cast.....	49
Programa Zara Radio.....	55
Configuración de Servidor Apache.....	56
Diseño de Página web.....	58
Prototipo Transmisor de F.M.....	63
CIRCUITO COMPLETO DEL PROTOTIPO TRANSMISOR FM.....	64
DIAGRAMA INTERNO DEL BA-1404.....	65
Entrada, acondicionamiento y acople de señales de audio L y R.....	66
Circuito Preénfasis.....	66
Circuito generador estéreo.....	67
Circuito de radio frecuencia.....	69
Circuito Amplificador de RF.....	70
Capitulo IV.....	71
Pruebas de Transmisión por Internet.....	71
Pruebas de Transmisión del Prototipo Transmisor FM.....	77



CAPITULO V.....	79
CONCLUSIONES .....	79
RECOMENDACIONES.....	80
Bibliografía.....	82
ANEXOS I.....	83
Anexo II.....	106



## CAPITULO I

### **Agradecimiento.**

Nuestro más grande agradecimiento es a Jesucristo, quien ha sido nuestro soporte y guía, quien no ha permitido que nuestras fuerzas fallen y porque cuando hemos caído él nos ha levantado.

A nuestros padres por darnos el apoyo siempre a pesar de las dificultades q se presenten y porque siempre nos han dado palabras de aliento cuando más la necesitamos para seguir adelante.

Y sin ser menos importante al Ing. M.Sc. Edwin Quintero y al M.Sc. Sergio Sacasa, quienes con paciencia brindaron la guía para la culminación de este trabajo.

Por último agradecer a todos los docentes de la carrera de ingeniería electrónica que de alguna manera nos ayudaron con los conocimientos adquiridos para elaborar el seminario de graduación.



## **Dedicatoria.**

Este trabajo lo dedicamos al todo poderoso Dios por haber visto con un propósito nuestro desempeño, por prestarnos la vida llena de salud, darnos sabiduría voluntad y fuerza para lograr un triunfo más en nuestras vidas como profesional

A nuestros padres que siempre nos han apoyado para la culminación de la carrera apoyándonos en todo lo necesario para seguir adelante.



## Resumen.

Este proyecto consiste en el diseño de una radio de transmisión vía internet para la Coordinación de Filología y Comunicación con el fin de satisfacer las necesidades de prácticas de profesionalización en las diferentes etapas que dicho departamento sirve a los estudiantes de la carrera de Filología y Comunicación. Así mismo el montaje de un prototipo transmisor de radio FM, este prototipo es un modelo que servirá de base para una futura estación de radio en frecuencia modulada.

Para la transmisión de la radio por internet se configuro un servidor de audio de tecnología streaming (Shoucast) debido a que este programa es de fácil configuración, este servicio se basa en un protocolo de transporte vía RTP a través de internet.

Para la publicación de la página web de la radio, se configuro el servidor Apache por su excelente rendimiento, este es un servidor HTTP para que el usuario visualice el contenido de la página web y simultáneamente escuche la trasmisión en vivo de la radio.

Se procedió al diseño de una página web utilizando el software Dreamweaver por su fácil programación en código HTML, para la implementación como reproductor flash, el reproductor flash funciona para decodificar la información del servidor streaming, que se muestra en la página web que utiliza código en HTML el cual el usuario puede visualizar su contenido.

Completando el diseño de la radio con trasmisión por vía internet, se puso en funcionamiento durante un periodo de 3 horas en diferentes momentos, obtuvimos la audiencia en total de 16 diferentes radio escuchas a través del programa simplecast el cual genera una estadística de oyentes (raiting), unas de la inconvenientes que se presentaron para la transición es el ancho de banda de subida del proveedor de servicio de internet utilizado (Yota de Nicaragua).



Posteriormente se realizó el montaje de un prototipo de transmisor en la frecuencia 88.5MHZ el cual tiene una potencia de salida de 10mW, posteriormente logrando la puesta en funcionamiento del prototipo, se realizó la transmisión comprobando con diferentes receptores con un alcance de transmisión de aproximadamente de 15 metros, con definición FM estéreo (pruebas realizada en diferentes lugares del Recinto Universitario Rubén Darío UNAN-Managua).



## Introducción.

A partir de la necesidad del ser humano de mantener su comunicación constante con el mundo exterior; este trabajo ha retomado a estos dos grandes medios de comunicación como lo es la radio y la internet, uniéndolos para aportar así al desarrollo del pensamiento de la comunidad universitaria y a la actualización tecnológica de la misma UNAN- MANAGUA.

9

El espacio de conexión vía internet genera nuevas posibilidades comunicativas, de mayor y más fácil cobertura a medida que se incrementa la accesibilidad con mayor número de usuarios en internet de Banda Ancha, además facilita el uso de nuevos formatos radiales e incrementa la interactividad entre los usuarios posibilitando la ampliación de audiencias.

Este trabajo está dividido en dos etapas: la primera es su transmisión a través de Internet que se realizara con el diseño de una página web de la radio, a partir de un servidor HTTP que permita escuchar la radio a través del servidor streaming. La segunda etapa consistirá en el montaje de un prototipo transmisor de radio en Frecuencia Modulada en 88.5MHZ con una potencia de 10 mW de salida.

Desde el punto de vista académico este proyecto se convierte en una base, para que estas dos tecnologías puedan ser desarrolladas con mayor énfasis en la universidad y así contribuir a su divulgación y proyección social a lo interno y externo del recinto, como también para complementar la realización de las practicas que requieren los estudiantes de la carrera de Filología y Comunicación de la UNAN-Managua.



## Antecedentes

La primera "estación de radio" por Internet (online), "Internet Talk Radio", fue desarrollada por Carl Malumud en 1993 en EE.UU. Otra estación de radio llamada KJHK 90.7FM en Lorenzo, Kansas, comenzó a transmitir en vivo el 3 de diciembre de 1994. Esta fue la primera estación de radio en mantener una señal continua en Internet. Pero la transmisión de audio por Internet no fue un privilegio exclusivo de emisoras norteamericanas, ya desde 1994, Radio Televisión Hong Kong, RTHK, una cadena pública comenzó a transmitir todos sus programas de radio por Internet.

En Latinoamérica en marzo de 1996 la Agencia Informativa Púlsar, una iniciativa apoyada por Asociación Mundial de Radios Comunitarias (AMARC) y el Centro de Educación Popular (CEDEP) de Ecuador, empezó a ofrecer un resumen diario de noticias por Internet a 48 radios comunitarias e independientes de América Latina. Hoy en día la agencia cuenta con cinco servicios y más de 750 suscriptores en 46 países.

En la UNAN-MANAGUA fue realizado un trabajo de radio por internet en el recinto universitario y específicamente en la escuela de Física, que se llevó a cabo durante una Jornada Universitaria de Desarrollo Científico (JUDC), en el año 2005, esta fue desarrollada por estudiantes del cuarto año de la carrera de ingeniería Electrónica, la cual solo hicieron algunas pruebas utilizando la red local (LAN) del recinto Rubén Darío.

Cabe mencionar que la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN Managua), llegó a conformar una radioemisora en FM; la llamada Radio Universidad. Ésta fue fundada el 08 de Octubre de 1984. Esta radio inició con un transmisor de 80 vatios de potencia en los 102.1 de Frecuencia Modulada (FM). Desde sus inicios estuvo ubicada en el Recinto Universitario Ricardo Morales Avilés, (RURMA). Con el tiempo, fue trasladada por motivos administrativos a la Universidad Centroamericana (UCA) desde aquí hace transmisiones en dos frecuencias: 102.3 y 99.5. Esto, a partir de 1999 con una nueva dirección a cargo de estructuras de la universidad.



## Justificación

En la actualidad la radio como medio de comunicación porque permite informar a la población sobre las noticias y eventos que están sucediendo a nivel local, nacional e internacional. Es común que en la universidad actual tengan una estación de radio que cumpla las funciones de radio a nivel general así también informe sobre los eventos que suceden dentro del ámbito universitario, por ejemplo, en Nicaragua esta Radio Universidad localizada en la Universidad Centro Americana, así mismo universidades en Latinoamérica y Estados Unidos tienen estaciones de radio local para cumplir la función de entretener, informar y educar a través de este medio.

En la universidad la radio es de suma importancia porque a través de este medio se pretende ofrecer una alternativa a los estudiantes de la carrera de Filología y Comunicación de la Unan-Managua para que puedan realizar sus prácticas tanto de familiarización como de especialización, de la misma manera la radio cumplirá la misión de educar, informar y entretener de acuerdo a las proyecciones y necesidades que la Coordinación de Filología y Comunicación establece en su programa de estudios. La UNAN-Managua, ofrece una de las carreras que contribuye a la formación de profesionales en la comunicación hablada y escrita; este a su vez enfrenta grandes dificultades en cuanto al desarrollo de las prácticas de familiarización y profesionalización con sus estudiantes, debido a que ni la universidad ni el mercado tienen un espacio para dar a conocer y explotar el potencial de las nuevas generaciones en torno a la radio y el uso de las TIC.

La carrera de Filología y Comunicación llevo a cabo un estudio (ver anexo) para determinar la importancia de la radio en la UNAN-Managua y por consiguiente al desarrollo de su habilidades profesionales de en la carrera de Filología y Comunicación. Este estudio determinó que la radio es un elemento que ayudaría a la formación integral de los estudiantes de dicha carrera así mismo contribuiría a la educación y divulgación de información dentro del ámbito universitario en la UNAN-Managua. A partir de estas necesidades, nace la idea de realizar transmisiones de radio por internet con tecnología streaming y con un prototipo de transmisor FM (frecuencia modulada), para crear espacios de difusión que aporten al desarrollo de las prácticas radiales, además considerando. En otras palabras, este proyecto ayudará a favorecer al perfil laboral de los estudiantes, y va a responder a las necesidades del plan de estudio eso a lo interno de la carrera. A su vez, creará nexos entre las carreras dando una unión de toda la



universidad desde las facultades con que cuenta. Tomado de la entrevista realizada a Lesbia Bermúdez (Reyes A. & Luna. R. Noviembre 29, 2011) ver anexo I.



## Objetivos

### Objetivo general:

- Diseñar una página web para una radio que transmitan por vía internet, para ayudar a solventar las necesidades de divulgación y realización de las prácticas profesionales que tiene el departamento de Filología y Comunicación de la UNAN-MANAGUA.

### Objetivos específicos:

- Diseñar una página web con tecnología streaming para el departamento de Filología y Comunicación de la UNAN-Managua.
- Efectuar la comprobación transmisión de la radio vía internet en el recinto universitario Rubén Darío de la Unan-Managua.
- Realizar pruebas piloto con un prototipo de transmisor FM, ajustado a una frecuencia de 88.5MHz.



## CAPITULO II

### Marco Teórico.

#### Radio por internet

La mayoría de la funcionalidad específica de los sistemas de Streaming deriva de las características particulares del tipo de información (contenidos multimedia) gestionada por estos sistemas. A diferencia de los tipos de datos tradicionales, los contenidos multimedia tienen una dimensión temporal explícita, y entonces deben ser presentados mediante una frecuencia específica durante un tiempo determinado ó de lo contrario la integridad de la información se perderá. De todos los contenidos multimedia, el más significativo por sus requisitos y características es el video. Un video consiste en una secuencia de imágenes que son visualizadas a una frecuencia preestablecida (play rate), que normalmente suele ser alrededor de 30 imágenes por segundo. Los contenidos multimedia tienen una naturaleza analógica y para que esta información pueda ser gestionada y almacenada en un ordenador debe ser digitalizada. Sin embargo, su digitalización genera un volumen de información demasiado grande para ser almacenada ó transmitida eficientemente por la red. Para reducir los requisitos de los videos, éstos se codifican guardando solo la información correspondiente a los píxeles ó líneas de información consecutivas que son diferentes. En cuanto al sonido, se eliminan los silencios y redundantes, para así alivianar la información gestionada. Las técnicas de codificación / compresión explotan las redundancias espaciales y temporales del video, las cuales pueden variar de una escena a otra (Lopez, 2010).

A continuación se dará a conocer el proceso de codificación del contenido multimedia:

#### Codificación de Audio.

El sonido es una onda generada por la perturbación de la presión en el ambiente (onda de presión). Los humanos oímos sonidos entre 8 y 20 [Khz.] (Gil, 2009).

Hay que tener en cuenta que el micrófono es el traductor de sonido a señal eléctrica, cuya señal es discreteada en tiempo y en amplitud.

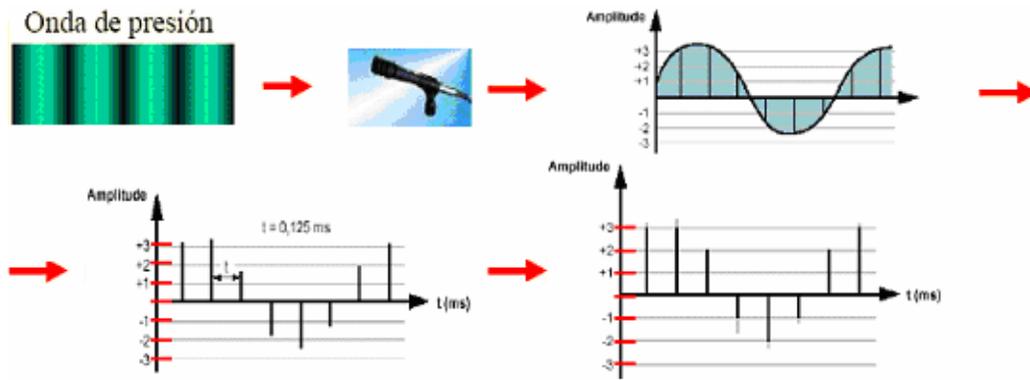


Figura 2.1 Transformación de ondas de presión a señal discreteada (Gil, 2009)

Podemos deducir si el muestreo reduce: para voz basta 8KHz, para nuestro rango audible se usa 44.1KHz. Manejamos sólo valores discretos para amplitud. Para una buena calidad de voz 8.192 niveles son suficientes. Si el salto discreto lo hacemos pequeño para valores pequeños y grandes para mayores, el número de niveles se puede reducir a 256 niveles (8 bits) por muestra.

Se consigue así un error de cuantización parejo para todo el rango.

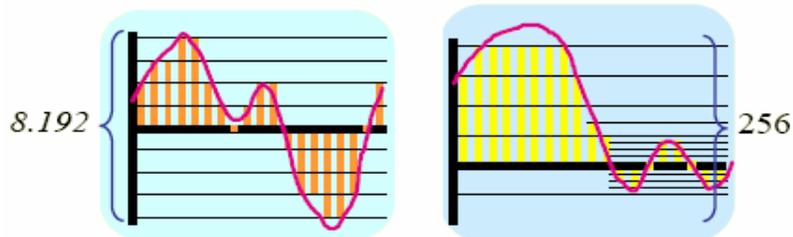


Figura 2.2 Nivelación del error de cuantización. (Gil, 2009)

A continuación se muestra el proceso de transformación de ondas de presión a paquetes. Éste proceso es importante, ya que se debe entender la estructura que adopta la información de audio, que posteriormente será decodificada y descomprimida a través de un CODEC.

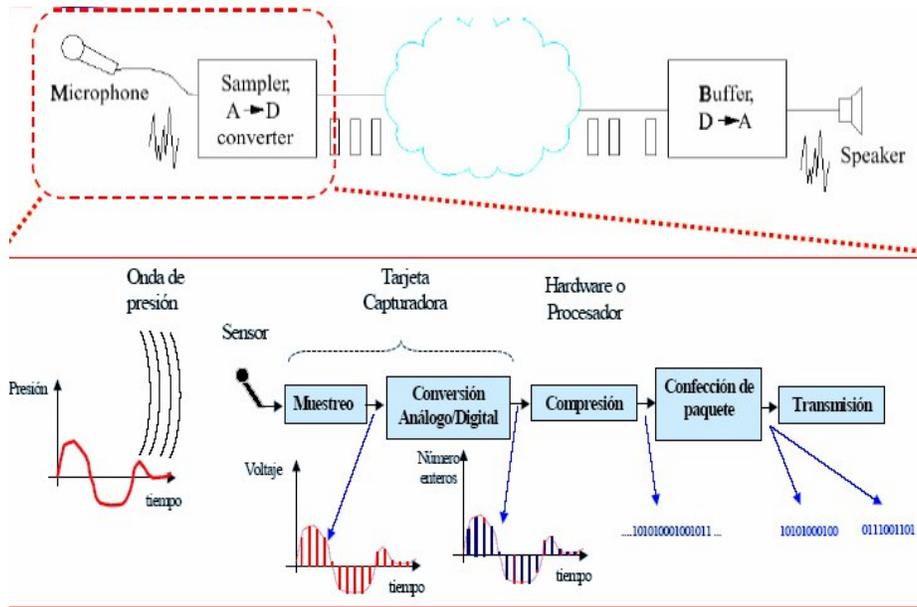


Figura 2.3 Proceso de transformación de las ondas de presión a paquetes. (Gil, 2009)

El proceso inverso, el paso de paquetes a ondas de presión se mencionará, para así tener en claro el funcionamiento de la decodificación de los paquetes, generando el sonido en la tarjeta de sonido.

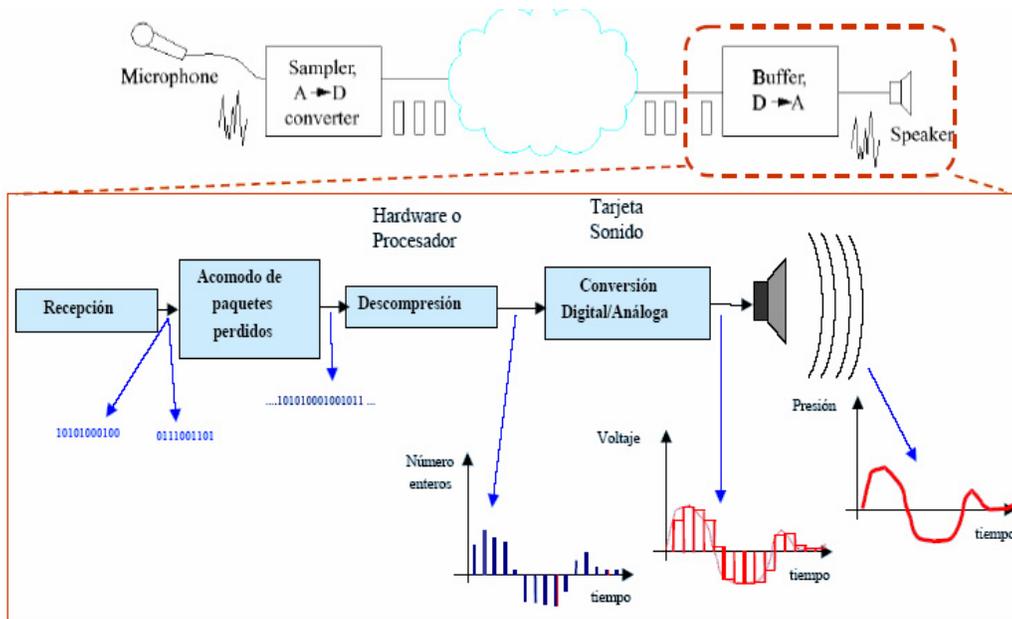


Figura 2.4: Proceso de transformación de paquetes a las ondas de presión. (Gil, 2009)



Una vez que cada muestra de sonido es digitalizada, se acumula entre 20 a 40 ms de voz (160 a 320 muestras), se comprimen y estructura un paquete para su transmisión. La compresión es la eliminación de redundancia y eventualmente información “poco” relevante. El objetivo de éste proceso es el de reducir el consumo de ancho de banda o almacenamiento. El silencio es redundancia por lo que no se transmite.

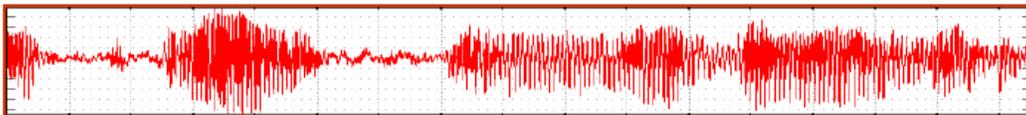


Figura 2.5: Ejemplo de una señal con silencio. (Gil, 2009)

Como se ve en la figura 2.5, en el patrón de sonido, se ve grandes cantidades de silencio, ocupando una gran cantidad de datos adicionales en la digitalización del sonido, por lo que es fundamental que en el proceso de codificación y compresión sea eliminada.

Existen ideas usadas en compresión, de las cuales dos estrategias son principalmente utilizadas en el Streaming: codificar la forma de onda y modelar el tracto bucal. En lugar de enviar cada muestra codificada, enviar sólo las diferencias que al ser menores se pueden representar con menos bits. Usando las muestras previas predecir la siguiente y enviar la diferencia entre la predicción y la señal real (ADPCM Adaptive Differential Pulse Code Modulation).

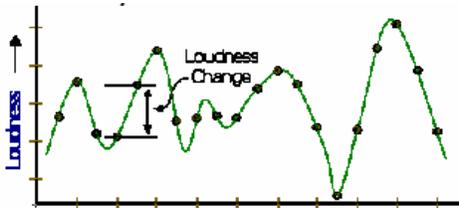


Figura2.6: Ejemplo de modulación ADPCM. (Gil, 2009)



Descomponer la señal como la suma de un conjunto de frecuencias preestablecidas y enviar la amplitud de cada una de ellas (Sub-Band Adaptive Differential Pulse Code Modulation o SB-ADPCM). Modelar analíticamente el tracto bucal y enviar los parámetros que mejor se ajustan el modelo al trozo de señal. Similar al anterior enviando también la señal de error entre lo obtenido con el modelo y lo real. Como se mencionó anteriormente, en el proceso de codificación, se elimina el silencio en las tramas de audio, lo que conlleva a una pérdida en la continuidad en el tiempo y pérdida en la sincronía con el video. Es por ello que existen marcas de tiempo en la codificación.

Es decir que el sonido es una señal continua, por lo que si cada muestra es recibida podremos mantener la relación temporal del contenido. Sin embargo, la eliminación del silencio, la pérdida de paquetes y la necesidad de sincronización con otros medios obligan incorporar marcas de tiempo en cada paquete para su posterior reproducción en forma sincronizada. Las marcas de tiempo permiten también estimar las variaciones de retardo en la red y ajustar el retardo de reproducción.

Como es habitual en las redes pueden producirse colisiones de los paquetes que llevan el contenido multimedia, o se puede generar un retardo de los paquetes para que lleguen a su destino. Para hacer frente a las pérdidas y retardos, se iguala la carga usando un buffer con información redundante, utilizándolo como colchón. Básicamente se disminuye la carencia, al agregar redundancia inteligentemente. También se realizan retransmisiones (TCP) que sólo son posibles en casos no interactivos ya que en la mayoría de los casos usamos UDP. Adicionalmente se podría usar códigos correctores por ejemplo cada  $n$  paquetes enviar uno de paridad de los  $n$  primeros y en cada paquete enviar una versión de menor calidad del anterior.

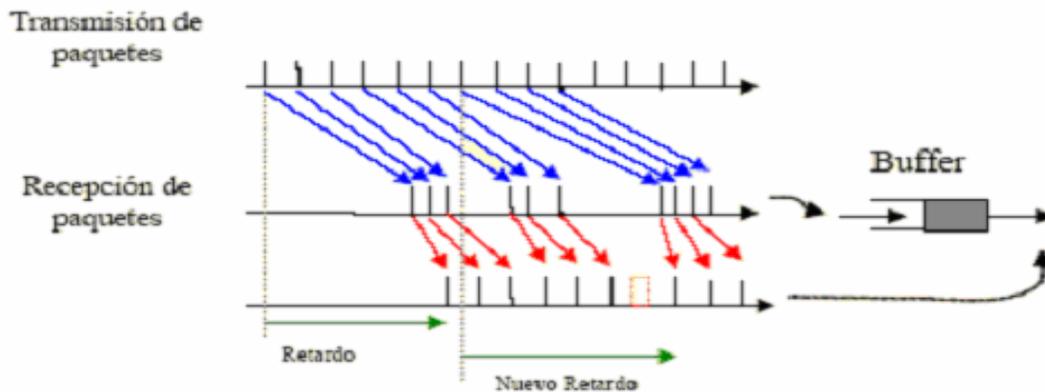


Figura 2.7: Esquema del almacenamiento en buffer. (Gil, 2009)

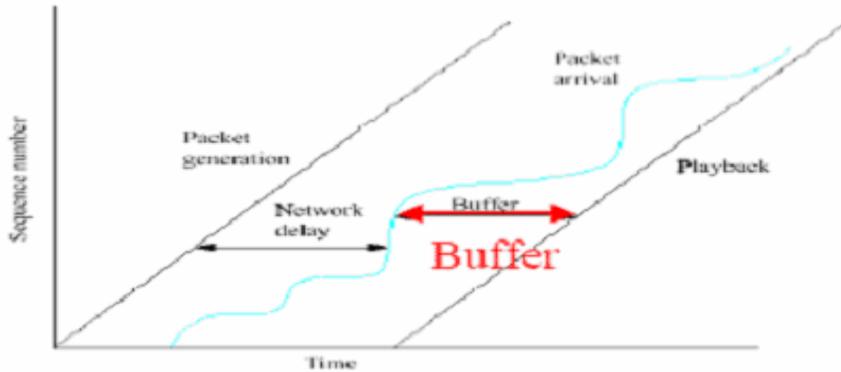


Figura 2.8: Esquema de la entrega desde el buffer al reproductor. (Gil, 2009)

Para entender el proceso de codificación, se deben tener en claro las funciones que realiza el protocolo RTP (será explicado en profundidad más adelante). RTP es un protocolo que estandariza el formato de los paquetes de contenido multimedia en Internet (audio, video y otros). Además ofrece servicio, como los de identificación del tipo de contenido de los paquetes, indicar números de secuencia, marcas de tiempo entre otras.

El proceso de codificación del audio es realmente importante para aminorar la utilización de ancho de banda innecesario, por lo que hay que tenerlo bien en claro. A continuación se mostrara a modo de resumen el proceso de codificación de audio, tanto en el emisor como en el receptor.

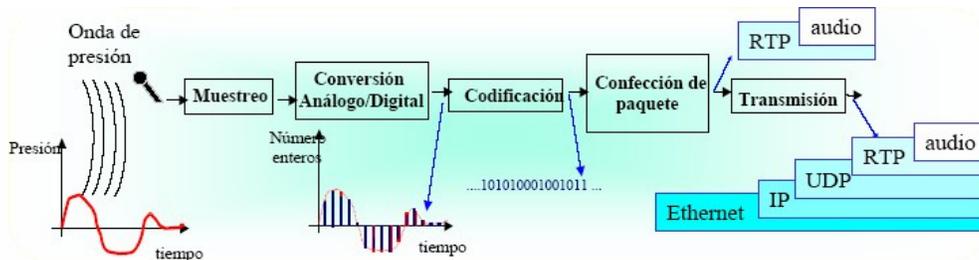


Figura 2.9: Proceso de Codificación por parte del Receptor. (Gil, 2009)

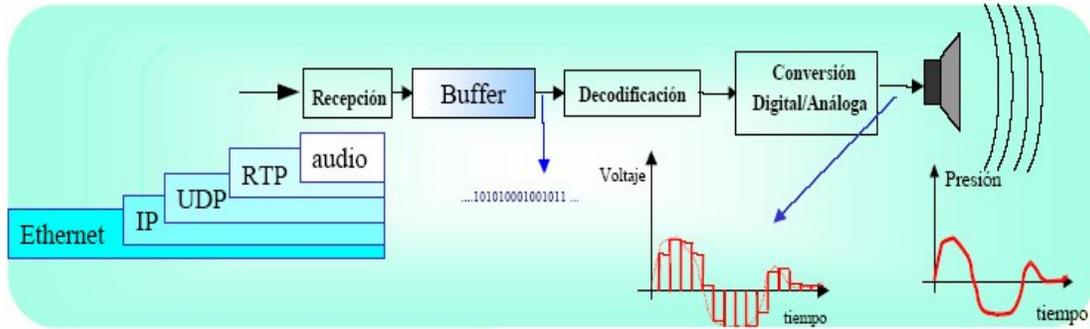


Figura 2.10: Proceso de Decodificación por parte del Transmisor(Gil,2009)

## PROTOCOLOS DE TRANSMISIÓN

Se describe los protocolos para transmitir por Internet, hasta ahora se ha descrito sobre productos de software de transmisiones multicast usando UDP. Esta es la práctica habitual, ya que es imposible hacerlo usando TCP. Sin embargo, desde hace un par de años se están realizando intensas investigaciones para diseñar algunos protocolos de transporte multicast nuevos.

Algunos de estos protocolos han sido implementados y ya se están probando. Una buena lección que se puede extraer de ellos, es que parece que no hay ningún protocolo de transporte multicast que sea suficientemente bueno y general para todas las aplicaciones multicast. También se busca la estandarización de los mismos, ya que por ser tan variadas sus aplicaciones, no se cuenta con características homogéneas (Gil, 2009).

### 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 pérdidas 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.

Tomando en cuenta que el receptor no es uno, sino quizás cientos o miles de computadores dispersos. Aquí surge la importancia de la escalabilidad, y se están implementando nuevas técnicas, como no transmitir asentimientos para cada paquete recibido y en su lugar, enviar asentimientos negativos denominados NACK's para los datos que no se han recibido. El RFC 1458 detalla los requisitos propuestos para los protocolos multicast (Gil, 2009).

Se dará a conocer algunos de los más fuertes protocolos de multicast. Pero antes, se comentará sobre algunos protocolos como:

- Real-Time Transport Protocol (RTP) se ocupa de conferencias multimedia entre varias personas.

- Scalable Reliable Multicast (SRM) el cual se utiliza por el WB (la herramienta de Pizarra distribuida), Este es utilizado en la enseñanza en línea por Internet.

- Uniform Reliable Group Communication Protocol (URGC) fomenta transacciones fiables y ordenadas basadas en un protocolo centralizado.

- Muse fue desarrollado como un protocolo específico de aplicación: el de transmitir los artículos de noticias vía multicast sobre el Internet (MBone).



- Multicast File Transfer Protocol (MFTP) es suficientemente descriptivo por sí mismo y la gente se «une» a transmisiones de ficheros (previamente anunciadas) de igual manera que se unirían a una conferencia.
- Log-Based Receiver-reliable Multicast (LBRM) es un protocolo curioso ya que guarda un registro de todos los paquetes enviados en un computador, que indica al emisor, cuándo tiene que retransmitir los datos o puede descartarlos ya que los receptores los han recibido.
- STORM (SStructure-Oriented Resilient Multicast) storm en inglés significa tormenta. Con el apelativo de «tormentas multicast» se suele bautizar, a el efecto de cientos de computadores transmitiendo respuestas a la vez e inundando la red; un efecto que todo protocolo multicast debe encontrar la forma de evitar.
- RTCP (Protocolo de Control de RTP) IETF RFC1889, un protocolo para supervisar la calidad del servicio y para comunicar información sobre los participantes en una sesión en curso; proporcionar feedback retroalimentación, con todas las peticiones, evaluando la calidad, de modo que las modificaciones a la distribución se puedan realizar.
- RSVP (Protocolo de la Reserva de Recursos) IETF RFC 2205-2209, un protocolo de señalización, de propósito general para permitir que los recursos de la red sean reservado por una secuencia de datos sin conexión, basado en recibir peticiones de control.
- IA 1.0 (VoIP Forum Implementation Agreement) Protocolo de selección de opciones para interoperabilidad VoIP, TCP, UDP Protocolo estándar de Internet para la capa de transporte. Este evalúa que protocolo utilizar en un momento dado. Sigue en desarrollo su mejoramiento.



- Ipv4, Ipv6, multicast IP y varios protocolos de encaminamiento o enrutamiento; Protocolo estándar de Internet para la capa de red, ambos para la transferencia y encaminamiento de datos, así como transporte en varias redes subyacentes incluyendo ATM y Frame Relay. Una gran variedad de redes subyacentes pueden ser usadas para transmitir datagramas IP por redes LANs y WANs usando una gran variedad de técnicas de transmisión.

- SNMP (Simple Network Management Protocol) Estándar de Internet para comunicación entre un manager (administrador) y un managed object (objeto administrado).

- LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) Estándar de Internet para tener acceso a los servicios de directorio de Internet.

- Otros: Otros muchos protocolos de aplicaciones se usan en conjunto con los nodos de red incluyendo FTP, Telnet, http/www etc (Gil, 2009).



## Protocolo RTP

El Remote Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia Remota), está 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.

24

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
- La identificación de esquemas de codificación.

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. Como parte de su especificación, el campo llamado carga útil (Payload) de RTP incluye el esquema de codificación que los gateways de media utilizan para digitalizar el contenido de voz.

Este campo identifica el formato de la carga útil de RTP y determina su interpretación por el CODEC en el gateway de media. Un perfil especifica un mapeo estático por defecto de los códigos del tipo de la carga útil a los formatos de la carga útil. Estos mapeos representan la serie ITU G de los esquemas de codificación (Gil, 2009).



### Paquete de protocolo RTP

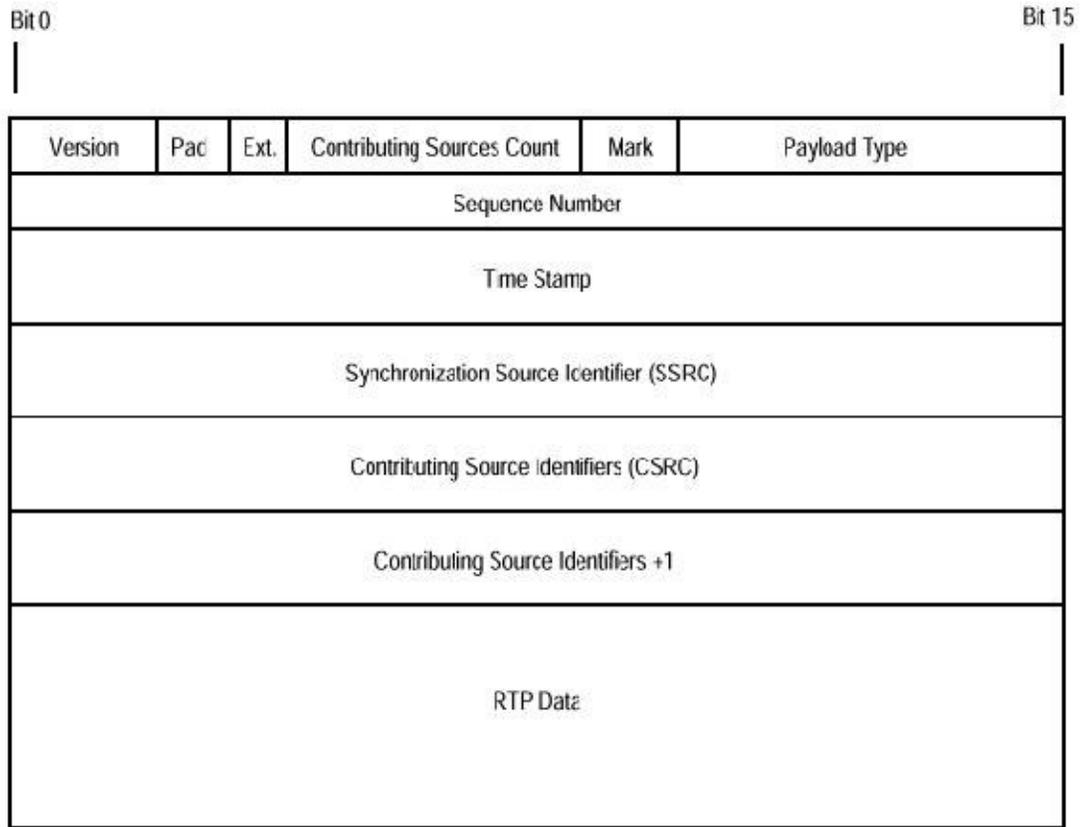


Figura 2.11 paquete RTP (RTP 2009)

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 (Gil, 2009).



## Protocolo RTCP

El protocolo del control del transporte en tiempo real (RTCP) es el protocolo compañero opcional de RTP; no es necesario para que RTP trabaje. La función principal de RTCP es proporcionar la regeneración de «la calidad de la distribución de los datos lograda por RTP». Esta función es una parte integral del papel de RTP como protocolo de transporte y se relaciona con las funciones del control de flujo y congestión de la red.

26

Aunque los informes de la regeneración de RTCP no dicen donde están ocurriendo los problemas, pueden ser utilizados como herramienta para localizar problemas. Con la información generada desde diversos gateways de media en la red, los informes de regeneración de RTCP permiten evaluar donde se puede degradar el funcionamiento de la red.

RTCP permite supervisar la calidad de una sesión de llamada siguiendo la pérdida de paquetes, latencia (retraso) y otras preocupaciones claves de VoIP.

Esta información se proporciona en una base periódica a ambos extremos de las conexiones y es procesada por llamada por los gateways de media.

Si se usa RTCP (o implementaciones específicas de un vendedor) en la red, hay que tener en cuenta los cálculos del ancho de banda para este protocolo. Se necesita limitar el tráfico de datos para el control de RTCP a una fracción pequeña y conocida del ancho de banda de la sesión. Debe ser pequeña para no deteriorar la capacidad del protocolo del transporte de llevar datos.

Se debe investigar la cantidad de ancho de banda total necesitada, de modo que se pueda incluir el tráfico de control en la especificación del ancho de banda que se está utilizando.

Las especificaciones de RFC recomiendan que la fracción del ancho de banda de la sesión asignada a RTCP, deba ser fijada un cinco por ciento del tráfico de RTP (Gil, 2009).



## Protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol)

Félix, 2000 afirma que el protocolo de transferencia de hipertexto (HyperText Transfer Protocol) es un protocolo del nivel de aplicación usado para la transferencia de información entre sistemas, de forma clara y rápida. Este protocolo ha sido usado por el World-Wide Web desde 1990.

Este protocolo permite usar una serie de métodos para indicar la finalidad de la petición. Se basa en otros conceptos y estándares como Uniform Resource Identifier (URI), Uniform Resource Location (URL) y Uniform Resource Name (URN), para indicar el recurso al que hace referencia la petición. Los mensajes se pasan con un formato similar al usado por el Internet Mail y el Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME).

El protocolo HTTP se basa en un paradigma de peticiones y respuestas. Un cliente envía una petición en forma de método, una URI, y una versión de protocolo seguida de los modificadores de la petición de forma parecida a un mensaje MIME, información sobre el cliente y al final un posible contenido. El servidor contesta con una línea de estado que incluye la versión del protocolo y un código que indica éxito o error, seguido de la información del servidor en forma de mensaje MIME y un posible contenido.

Generalmente es el cliente el que inicia la comunicación HTTP y consiste en la petición de un recurso del servidor. Puede hacerse de forma directa al servidor o a través de intermediarios.

Se han utilizado los protocolos HTTP/0.9, HTTP/1.0 y HTTP/1.1

Sintaxis de la petición.

El esquema "http" se usa para localizar recursos en la red por medio del protocolo http.

La sintaxis de la petición es la siguiente:

```
"http:" "//" dirección [ ":" puerto ] [ path ]
```

Donde dirección es el nombre de un dominio de Internet o una dirección IP, el puerto es un número que indica el puerto al que se envía la petición y el path indica el recurso al que se accede.

Si no se indica un número de puerto, por defecto se supone que se accede al puerto 80.

Si no se indica un path, entonces se supone que este es ""



## Funcionamiento del protocolo HTTP

Según Félix, 2000 el cliente envía una petición al servidor. Dicha petición está compuesta por un método a invocar en el servidor (URI) y una versión del protocolo, seguida por un mensaje compatible con MIME con los parámetros de la petición, información del cliente, y un cuerpo opcional con más datos para el servidor. Un ejemplo es:

```
GET /index.html HTTP/1.0
Accept: text/plain
Accept: text/html
Accept: */*
User-Agent: Un Agente de Usuario Cualquiera
```

El servidor responde con una línea de estado, incluyendo la versión del protocolo del mensaje y si la petición tuvo éxito o fracaso, con un código de resultado, seguido de un mensaje compatible con MIME con información del servidor, metainformación (datos a cerca de la información) de la entidad solicitada y un cuerpo opcional con la entidad solicitada. Un ejemplo es:

```
HTTP/1.0 200 OK
Server: MDMA/0.1
MIME-version: 1.0
Content-type: text/html
Last-Modified: Thu Jul 7 00:25:33 1994
Content-Length: 2003
<title>Página de web del IEEE de Madrid<title>
<hr>
....

<hr>
<h2> Proyectos desarrollados en Internet <h2>
<hr>
```



## **Tipos de ondas. La frecuencia y los hercios.**

La frecuencia es una de las características principales que nos sirve para clasificar las ondas. La otra es la amplitud. Pero antes de entrar con esas dos magnitudes, debemos conocer los tipos de ondas que existen (García.).

29

### **Ondas sonoras.**

Son ondas mecánicas que se originan por la vibración de algún elemento. Por ejemplo, las cuerdas vocales, la membrana de un tambor o el golpe de un martillo sobre un metal. Cuando los seres humanos hablamos, producimos este tipo de ondas que llamamos sonidos.

Como explicamos, las ondas sonoras no viajan por el vacío, siempre necesitan un medio de propagación, ya sea líquido, sólido o gaseoso como el aire. No pueden cubrir largas distancias, solamente unos pocos metros. También se las conoce como audiofrecuencias. Ahora bien, dentro de las ondas sonoras, no somos capaces de escucharlas todas. Es donde entra en juego la frecuencia que luego veremos (García).

### **Ondas electromagnéticas.**

Según (García) son ondas formadas de electricidad y magnetismo. Esto les permite viajar por el vacío sin necesidad de un medio para propagarse. Se las conoce también como radiofrecuencias. Algunas se originan de forma natural, como la luz solar y sus colores. Otras son generadas por aparatos inventados por el ser humano como los transmisores de radio o de TV. (ver figura 2.12).

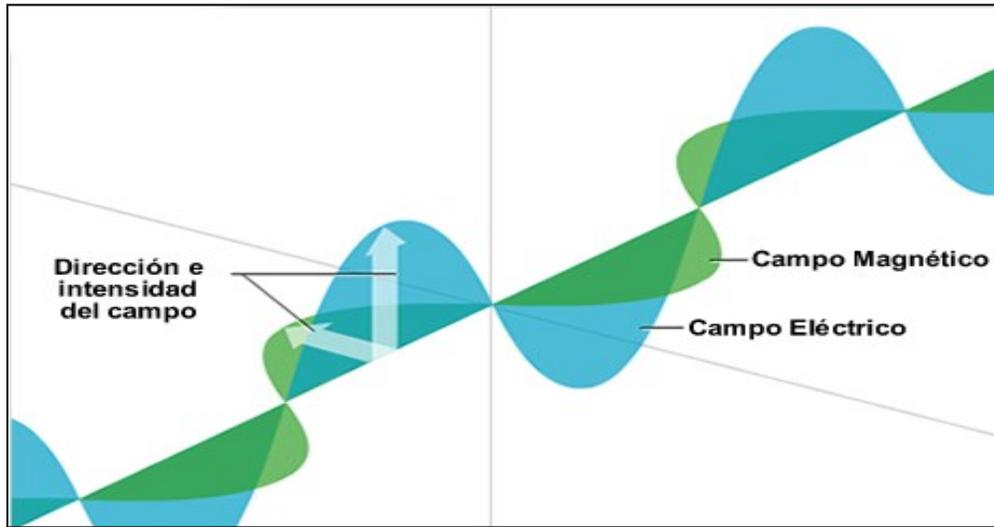


Figura 2.12 Onda electromagnética. (García)

Igualmente, usamos la frecuencia para clasificarlas. El conjunto de ondas electromagnéticas, agrupadas por sus frecuencias, es lo que llamamos espectro electromagnético. Un pequeño segmento de este espectro, el que corresponde a los aparatos de radio y televisión y en general a las radiocomunicaciones, forma el espectro radioeléctrico.

Es una palabra que usamos cotidianamente. Indica el número de veces que hacemos algo. Por ejemplo, ¿con qué frecuencia vas al cine? Y respondemos: una vez por semana. Con las ondas pasa igual. El número de veces que se repite una onda en un determinado tiempo es su frecuencia.

Esta es la representación gráfica de un ciclo de onda como los que producimos al hablar. Un ciclo arranca desde el punto medio (cero), sube hasta el punto máximo (llamado positivo o cresta), y baja al punto mínimo (llamado negativo o valle). El número de ciclos completos por segundo que tiene una onda es lo que se conoce como frecuencia. Por ejemplo, 10 ciclos en un segundo son 10 Hertz o hercios en castellano (Hz).



Mil ciclos en un segundo es una frecuencia de mil hercios o, usando los múltiplos, será un kilohercio (Khz). Noventa y dos millones y medio de ciclos por segundo serán 92.5 megahercios (Mhz), la frecuencia de muchas radios en FM.

$$1.000 \text{ Hz} = 1 \text{ Kilohercio (Khz)}$$

$$1.000.000 \text{ Hz} = 1.000 \text{ Khz} = 1 \text{ Megahercio (Mhz)}$$

$$92.500.000 \text{ Hz} = 92.5 \text{ Mhz}$$

A mayor número de ciclos, mayores frecuencias. Como podemos ver en la imagen 2.2, las ondas de color verde tienen menos frecuencia que las otras, sólo se repiten mil doscientas veces en un segundo, mientras que las ondas de color rojo tienen una frecuencia muy superior. Son 1.800 hercios o, lo que es lo mismo, se repiten 1.800 ciclos en un segundo.

La frecuencia es una magnitud que sirve tanto para medir ondas electromagnéticas como las ondas sonoras que escuchamos los humanos. Como veremos en la siguiente pregunta, el oído percibe de diferente forma las ondas sonoras de una frecuencia y de otra.

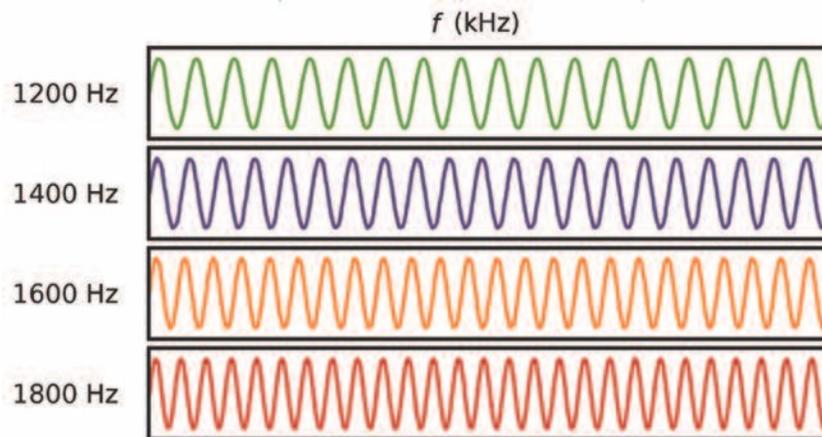


Figura 2.13 (García)

El volumen es lo que podríamos definir como la cantidad de sonido que emite una fuente sonora.

Pero para explicar mejor por qué unos sonidos se escuchan más fuertes que otros, conoceremos otra magnitud de las ondas. Si en anteriores preguntas hablamos de la



frecuencia, en ésta lo haremos de la amplitud. Recuerda que la frecuencia es la cantidad de ciclos u ondas completas que se repiten en un determinado tiempo. Gráficamente, los ciclos los medimos en forma horizontal. En cambio, si nos fijamos en el tamaño vertical de la onda, desde la cresta al valle, tendremos su amplitud.

Mayor amplitud, o tamaño vertical de la onda, es sinónimo de un sonido más fuerte, es decir, de un mayor volumen.

El volumen es la percepción subjetiva de la amplitud de las ondas. Decimos que el volumen está muy fuerte o muy débil y para medirlo usamos los decibelios.

El tono es la percepción subjetiva de la frecuencia. Hablar del tono es referirse a la altura de los sonidos, a su escala musical. Decimos que un sonido tiene un tono alto (agudo) o bajo (grave) y para medirlo usamos los hercios.

Un sonido puede tener un volumen fuerte de unos 100 dB (decibelios) y un tono alto de 12.000 Hz (hercios) o, por el contrario, ser un sonido con volumen débil de 40 dB y un tono bajo de 2.000 Hz.

Si te pones a caminar, sería fácil saber la longitud que avanzas con cada paso. Sólo tienes que usar un metro y calcular la distancia que hay de un pie al otro. A las ondas también les podemos medir sus “pasos” y obtener así la llamada longitud de onda, que se representa por la letra griega lambda ( $\lambda$ ) y también se mide en metros.

Las ondas pueden recorrer 10 metros con 30 pasos cortos o en diez grandes zancadas. Una frecuencia de 10 Hz significa que tenemos 10 ciclos en un segundo. En cambio, 30 Hz, son 30 ciclos en el mismo segundo. Es fácil deducir que “los pasos” o ciclos de los 30 Hz serán más pequeños, es decir, de menor longitud de onda.

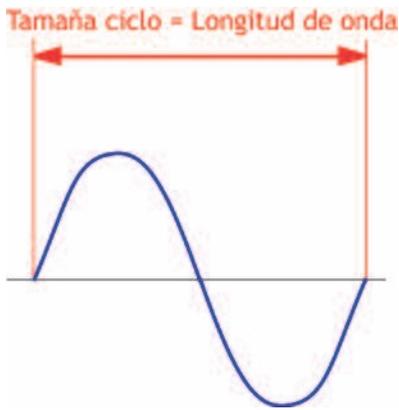


Figura 2.14 (García)

Una frecuencia de 30 Hz es más aguda que una de 10 Hz. Por lo tanto, las frecuencias más agudas tienen longitudes de onda pequeñas, mientras que las graves son de longitudes grandes. Estas relaciones se pueden traducir fácilmente a una fórmula matemática

Cuanto mayor es la frecuencia, menor es la longitud de onda y viceversa.

Para calcular la longitud de onda, dividimos la velocidad de la onda ( $v$ ) entre la frecuencia ( $f$ ), como se muestra en la ecuación 2.1.

$$\lambda = v / f$$

Ecuación 2.1



## Convertir sonidos en electricidad.

El principio del electromagnetismo funciona también de forma inversa. Si movemos el cable o bobina dentro de un campo magnético (como el que genera un imán), en ese cable se inducirá una corriente eléctrica. Esto es lo que sucede con los micrófonos. La voz produce vibraciones que viajan por el aire. Esas ondas sonoras son capaces de mover diferentes membranas naturales, como la del tímpano, y otras artificiales, como el diafragma de un micrófono. Este sistema es capaz de “traducir” o transformar la energía mecánica de las ondas sonoras en electricidad.

A la salida del micrófono tenemos un cable con dos conductores. ¿Qué crees que transportan? Corrientes eléctricas de muy baja intensidad. Los sonidos convertidos en electricidad entran en la consola. En ella podemos subir el volumen, que se consigue aumentando la amplitud de esas ondas eléctricas. O podemos ecualizarlas, efecto que se logra variando la frecuencia de las mismas ondas.

La electricidad sale de la consola por otros dos cables que conectamos a un amplificador. Aunque en la consola modifiquemos el volumen, la onda sigue teniendo tensiones eléctricas muy pequeñas. Al amplificarlas, crece la corriente eléctrica de las ondas consiguiendo una potencia mayor de sonido.

Del amplificador salen unos cables, todavía con electricidad, que llevamos a los altavoces. El alta-voz o parlante no es más que una especie de cuerda vocal. Es una membrana conectada a una bobina que recibe corriente eléctrica, lo que hace vibrar a la membrana generando ondas que mueven las partículas que hay en el aire llevando a nuestros oídos sonidos.

El micrófono y el altavoz son dispositivos inversos. El primero recoge sonido y lo transforma en electricidad y el segundo transforma esa electricidad en sonido. A estos equipos les llamamos transductores (García).



## FUNDAMENTOS DE LA EMISIÓN FM ESTÉREO.

### Modulación de frecuencia.

Según Barrientos, 2006 este tipo de modulación ocurre cuando se varía la frecuencia instantánea de una portadora (normalmente radiofrecuencia) en función de una señal moduladora (normalmente audio). En este caso la amplitud de la portadora permanece constante, lo que favorece al aumento de la relación señal-ruido, ya que se eliminan muchos ruidos introducidos por el medio en la amplitud de la onda modulada.

En la recepción se recuperan de la onda modulada las variaciones de frecuencia y no de amplitud, sin embargo, mientras mayor es la relación señal-ruido en el receptor, mayor es el ancho de banda requerido en la transmisión.

En nuestro país, como en muchos otros, el espectro radioeléctrico para radiodifusión sonora FM abarca desde 88 hasta 108 MHz, contando con 100 canales separados en 200 KHz; el ancho de banda máximo no debe superar 180 KHz y la máxima desviación de frecuencia no debe superar 75 KHz.

En AM se cuenta con 107 canales y a la señal de radiofrecuencia puede utilizar un ancho de banda máximo de 10 KHz, igual al ancho del canal asignado. En FM estéreo, el espectro del audio multiplexado que se transmite tiene un ancho de banda de 53 KHz y utiliza una señal piloto de 19 KHz más una subportadora suprimida de 38 KHz como se muestra en la siguiente figura 2.4

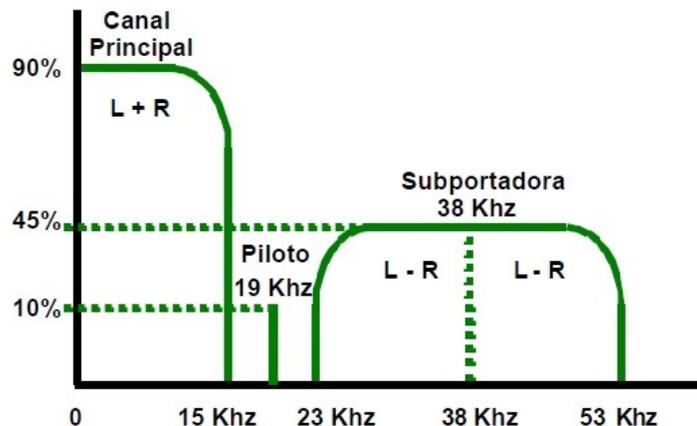


Figura 2.15 – Espectro de señal de audio Multiplexada (Barrientos, 2006)



La expresión que describe el comportamiento temporal, en tensión, de una portadora sinusoidal modulada en frecuencia como se muestra en la ecuación 2.2:

$$e_c(t) = E_c \cdot \text{Sen}(\omega_c t + m_f \cdot \text{Sen}(\omega_m t))$$

Ecuación 2.2 (Barrientos, 2006)

$E_c$  : Amplitud de la portadora.

$\omega_c$  : Frecuencia de la portadora, en radianes.

$\omega_m$  : Frecuencia de la moduladora, en radianes.  $m_f$  : índice de modulación.

El índice de modulación es la razón entre la máxima desviación de frecuencia ( $f_d$ ) y la máxima frecuencia de la moduladora ( $f_m$ ) :

$$m_f = \frac{f_d}{f_m}$$

$$f_d = f_{max} - f_c = f_c - f_{min}$$

Ecuación 2.3 (Barrientos, 2006)

En FM, el espectro de la señal modulada está dado por las funciones de Bessel, en ellas se aprecia que si el índice de modulación es menor a 0,5 el espectro es similar al espectro de AM, éste es el caso de la “FM de banda angosta” donde sólo existe n componentes laterales de primer orden, mientras que si el índice de modulación es mayor a 1 aparecen importantes componentes de orden superior, lo que se conoce como “FM de banda ancha”, cuyas componentes laterales son:  $f_c + f_m$ ,  $f_c - f_m$ ,  $f_c + 2f_m$ ,  $f_c - 2f_m$ ,  $f_c + 3f_m$ ,  $f_c - 3f_m$ , hasta  $f_c + n f_m$  y  $f_c - n f_m$ . a partir de N ( $m_f$ ) (función de Bessel de orden N y argumento  $m_f$ ). El ancho de banda, en este caso, se aproxima a  $2 \cdot f_d$ , mientras que si  $m_f$  es menor, el ancho de banda se determina contando el número de frecuencias laterales significativas, que en FM son aquellas cuya amplitud es superior al 1% de la portadora sin modular.

$$e_c(t) = E_c \cdot \{ J_0(m_f) \cdot \text{Sen}(\omega_c t) + J_1(m_f) \cdot [\text{Sen}(\omega_c + \omega_m)t - \text{Sen}(\omega_c - \omega_m)t] + J_2(m_f) \cdot [\text{Sen}(\omega_c + 2\omega_m)t + \text{Sen}(\omega_c - 2\omega_m)t] + J_3(m_f) \cdot [\text{Sen}(\omega_c + 3\omega_m)t - \text{Sen}(\omega_c - 3\omega_m)t] + \dots \}$$

Ecuación 2.4 (Barrientos, 2006)

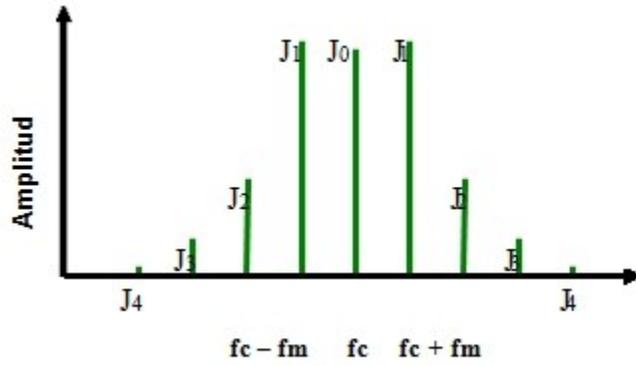
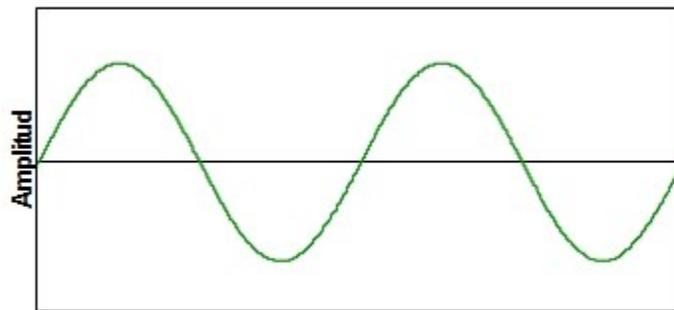
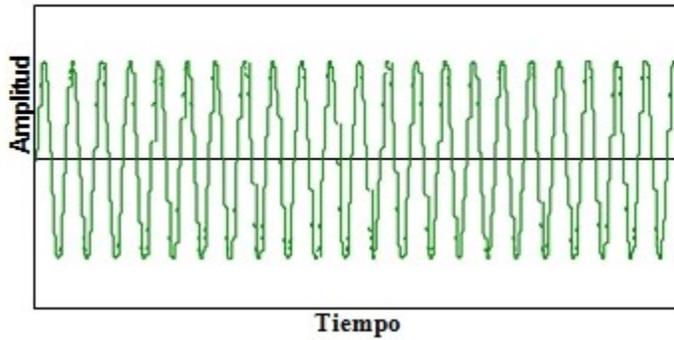


Figura 2.16 – Espectro FM con frecuencia moduladora constante (Barrientos, 2006).

### Señal Moduladora



### Señal Portadora



### Portadora Modulada en frecuencia (FM)

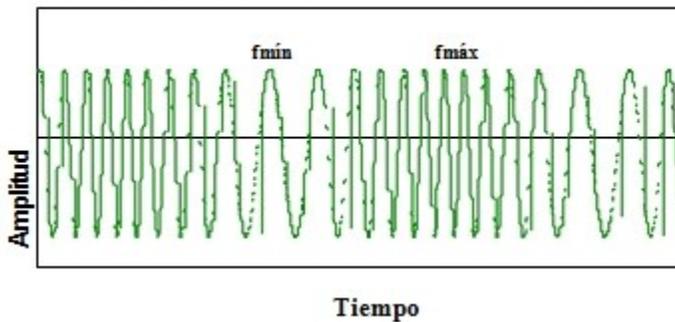


Figura 2.17 – Ejemplo de señal modulada en frecuencia (Barrientos, 2006).



## Diagramas básicos de emisor FM estéreo.

(Barrientos, 2006) Afirma que como principales características se tiene que en la emisión se utiliza un filtro pasa altos de 75s como pre-énfasis, éste incrementa la relación señal- ruido en altas frecuencias ya que en la voz, como en la música, las componentes de menor nivel están en esas frecuencias.

El limitador se utiliza para fijar el umbral de voltaje que garantice no sobrepasar el ancho de banda asignado.

El multiplexor estéreo se encarga de conformar la señal de audio o moduladora, mientras que el búfer amplifica, adapta impedancia entre pasos y filtra la de componentes fuera del rango de interés de señal.

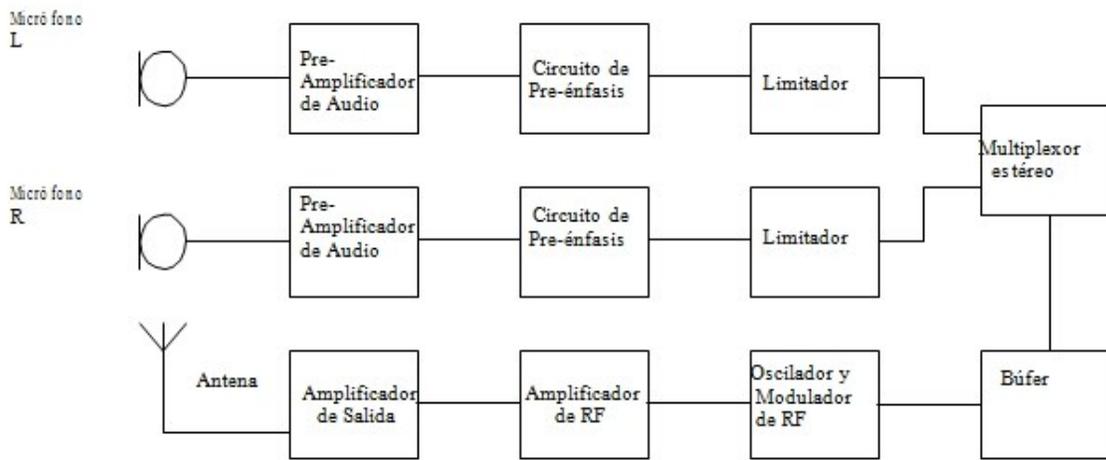


Figura 2.18 (Barrientos, 2006)



## El espectro radio eléctrico.

La palabra radio puede dar lugar a confusiones, ya que la utilizamos para referirnos a muchas cosas. A veces, le decimos radio a la emisora. También llamamos así al receptor con el que escuchamos las diferentes estaciones de FM y AM. Para no equivocarnos más, vamos a ponernos de acuerdo.

Las radiofrecuencias (RF), también llamadas ondas hertzianas en honor a su inventor, son un grupo de ondas especiales que tienen identidad propia dentro del gran espectro electromagnético y conforman el espectro radioeléctrico. Este rango de frecuencias va desde los 3 Hz a los 300 GHz.

La radiocomunicación es la comunicación sin cables que se realiza usando las ondas de radiofrecuencia que conforman el espectro radioeléctrico. Por eso, también se llaman ondas de radio. Dentro de estas radiocomunicaciones están las que se hacen vía satélite, entre aviones, telefonía celular... y también la radio (FM, AM y demás bandas) y la televisión.

Estas dos transmisiones, las de estaciones de radio y televisión, se llaman radiodifusión. A las emisoras de radios, se las denomina servicios de radiodifusión sonora y a las televisoras, servicios de radiodifusión televisiva. Aunque popularmente nos referimos a ellas como la "radio" y la "tele" (García).



## **Características de la propagación de RF.**

Trapala, 2003, define que las ondas de radio son ondas electromagnéticas que poseen una componente eléctrica y una componente magnética y como tales, están expuestas a ciertos fenómenos los cuales son capaces de modificar el patrón de propagación de las ondas. En condiciones especiales y con una atmósfera uniforme, las ondas de radio tienden a desplazarse en línea recta, esto quiere decir que siempre que haya una línea de vista entre el emisor y el receptor, este tipo de comunicación será bastante eficiente, pero si se requiere de una comunicación de un punto a otro, el cual se encuentra más allá del horizonte, tendremos que tomar en cuenta las distintas condiciones de propagación y las adecuadas frecuencias para su correcta comunicación. Para realizar comunicaciones seguras entre dos puntos lejanos y sin salir de la atmósfera, se utilizan frecuencias denominadas altas frecuencias (High frequency) ó HF que van de 3 Mhz a los 30 Mhz, ya que estas frecuencias son reflejadas en la atmósfera y regresan a la tierra a grandes distancias. Las frecuencias en orden de VHF, UHF Y SHF no se reflejan en la atmósfera salvo en ciertas circunstancias, es por esto que solo son útiles en comunicaciones de punto a punto y satelitales.

No se podría hablar de comunicación por medio de ondas de radio a grandes distancias si no se toman ciertos fenómenos en cuenta como lo son la refracción, reflexión, dispersión y difracción los cuales hacen posible la comunicación entre dos puntos más allá del horizonte.



## CAPITULO III

### DESARROLLO

Inicialmente se presenta el diseño de la radio con transmisión por internet que contiene los elementos esenciales para contribuir a las las necesidades de la coordinación de filología y comunicación para realizar pruebas de transmisiones en el recinto universitario Rubén Darío (R.U.R.D), con una salida externa (yota de Nicaragua) del servidor, cada uno de los elementos presentados en el diagrama que está a continuación. Cabe mencionar que se realizó el montaje de un prototipo transmisor FM para realizar prueba piloto.



### Marco lógico del proyecto

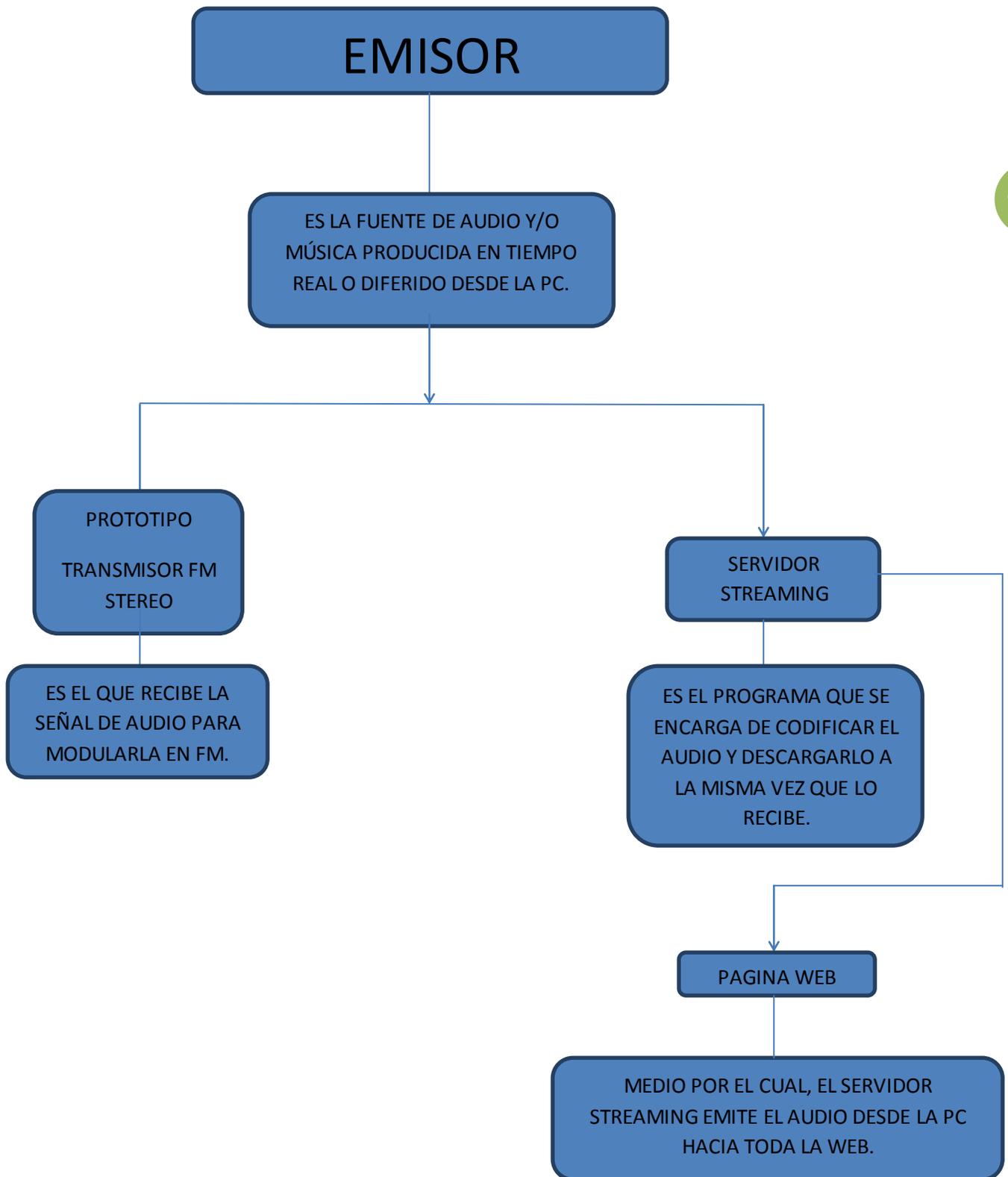


Figura 3.1 Esquema de la Transmisión por internet y prototipo transmisor FM



## Transmisión de radio por internet.

Para disponer de una radio en Internet se debe instalar un sistema de “Streaming de Audio”. Un sistema de esta índole se compone de 3 (tres) partes:

1. Una Fuente de audio (emisora de la información producida en tiempo real o en diferido desde una PC).
2. Un Servidor de Streaming (transmisor de la información proveniente de una PC a la Web).
3. Uno o más Clientes (receptor/es de la información transmitida a través de la Web).



Figura 3.2 diagrama visual entre emisor y receptor de una radio online

A continuación se describe cada uno de estos componentes:

### Fuente de Audio

La información auditiva puede ser emitida por el locutor del programa radiofónico (en tiempo real) o bien, a través de un archivo de audio en formato .MP3 que ya fue grabado anteriormente. Para que esta información pueda ser escuchada en una computadora se requiere de un programa reproductor de archivos de audio compatible con el formato MP3. Existe una diversidad de reproductores en el mercado, pero lo conveniente es utilizar aquellos con los que las personas se encuentran más familiarizados o trabajan habitualmente, tales como: Windows Media Player, Winamp o Zara Radio.



Nada impide que utilicemos otro programa, el problema es que no podemos garantizar que las personas dispongan del mismo en su PC, por lo que en este caso deberíamos proporcionarles el archivo ejecutable y contar además, con la buena voluntad de nuestro receptor, para instalarlo en su computadora. Existiendo tantos programas de radio en la Web, es casi seguro que el oyente elegiría otro para escuchar.

Una vez decidido el programa reproductor de archivos de audio resta determinar de qué manera realizaremos la transmisión de estos archivos a través de la Web. Para ello debemos descargar e instalar el programa simple cast que consistente en enviar el sonido reproducido en la PC al Servidor de streaming, que es el que se encarga de repetir este sonido para las PC clientes, desde las que acceden los usuarios oyentes.

## **Servidor**

El programa servidor es quien se va a encargar de recepcionar el audio emitido desde la fuente de audio (PC emisora) y de repetirlo a los oyentes (PC's cliente/ s) a través de la Web y mediante streaming. En este proyecto trabajaremos con **“SHOUTcast Server 1.9.8”** para el Sistema Operativo Windows.

## **Cliente**

Se le llama así a cada una de las personas u oyentes que acceden a Internet con el objeto de escuchar nuestra transmisión radial, sea en tiempo real o diferido.

Para implementar el sistema de Streaming de audio necesitamos descargar e instalar los siguientes programas:

Emisor: Zara Radio 1.6

Servidor: programa SHOUTcast Server 1.9.8

Los programas Emisor y Servidor pueden estar alojados en una misma PC.



## Configurar servidor

- 1) Descargar e instalar SHOUTcast Server 1.9.8.
- 2) Ingresar al programa desde el menú Inicio Programas SHOUTcast DNAS SHOUTcast DNAS (GUI) o bien ejecutando el archivo: sc\_serv.exe que se encuentra en la carpeta C:\Archivos de programa\SHOUTcast\sc\_serv.exe.

Esto hace que aparezca la siguiente ventana de configuración del servidor:

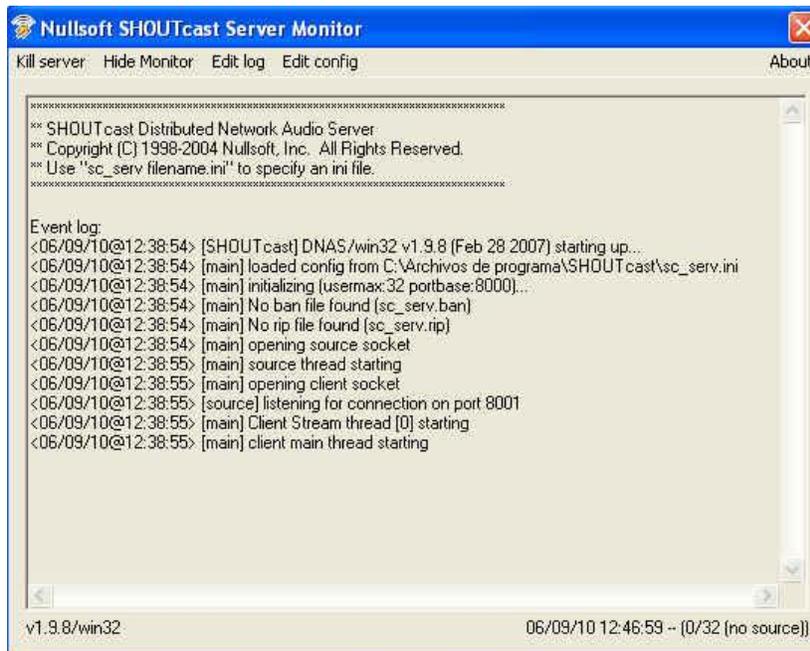


Figura 3.3 ventanas de configuración de servidor.

Desde esta ventana se podrán establecer diversos valores (a través del menú: Edit Config) para algunos parámetros de la transmisión tales como: número máximo de usuarios en función de su conexión y el password o contraseña para la utilización del Servidor.

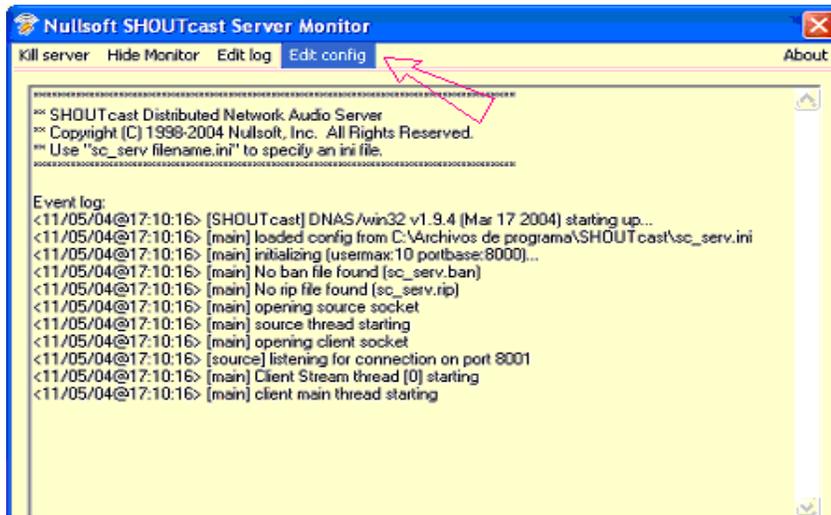


Figura 3.4 configuración de parámetros del servidor.

Estos valores se colocan en un archivo llamado: **sc\_serv.ini.txt**, que se abre Conjuntamente con otro cuadro de diálogo (que debemos aceptar) donde se nos avisa que luego de realizar cambios en este archivo deberemos reiniciar el Servidor.

3) Editar el archivo **sc\_serv.ini.txt** modificando los siguientes parámetros:

**MaxUser**= es la cantidad máxima de oyentes que se pueden conectar a la radio de modo simultáneo. Este cálculo se obtiene de la siguiente manera: Calidad de transmisión multiplicada por cantidad de oyentes, esto es si la PC opera con 128 kbps de subida y transmito a 24kbps de calidad, puedo transmitirles a  $128 / 24 = 5.3333331$  escuchas simultáneos.

Por otra parte, y como también se insume tiempo en chequear mails, navegar, chatear, etc. conviene no utilizar la cantidad máxima (que en este caso sería 5). Existen diversos sitios Web que nos permiten chequear la velocidad de transmisión de nuestra PC, tales como: Internet Speed Test.

- **Password**= debería no ser sencillo de recordar.
- **PortBase**= 8000 (dejamos el que aparece por defecto).



A continuación se indica un posible formato final del archivo luego de las configuraciones:

```
config - Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
: SHOUTcast Distributed Network Audio Server configuration file
: Copyright (C) 1998-2002 Nullsoft, Inc.
: All Rights Reserved.
: Last modified Jan 16 2002

: 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_1eet.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=Bersuit

: 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 3.5 formatos del server configurado

Guardar el archivo con la nueva configuración y cerrar.

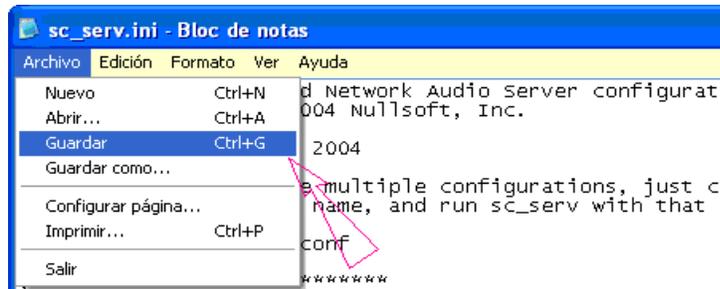


Figura 3.6 muestra como guardar



Reiniciar el servidor a través del menú Kill server para hacer efectivos los cambios y aceptar.

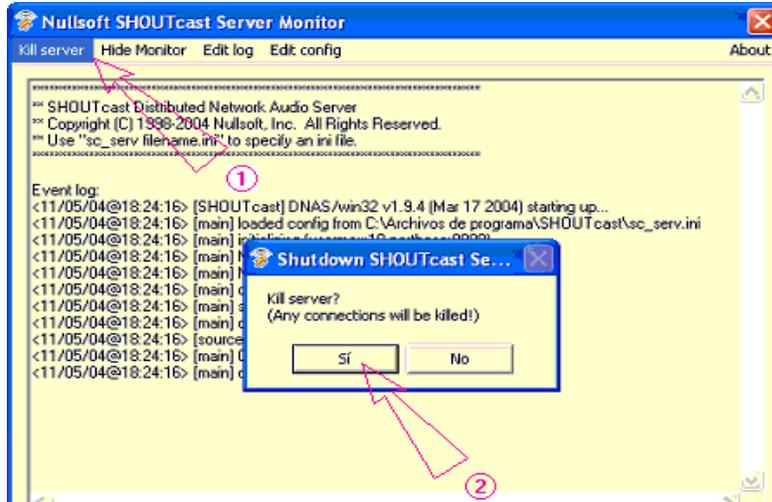


Figura 3.7 reinicio matando servidor (kill server)

Por último, iniciar nuevamente el **SHOUTcast Server**, ya que la acción anterior provocó que sea cerrado el programa.

Cada vez que se inicia Showcast puede observarse el estado del mismo, a través del **Monitor**.

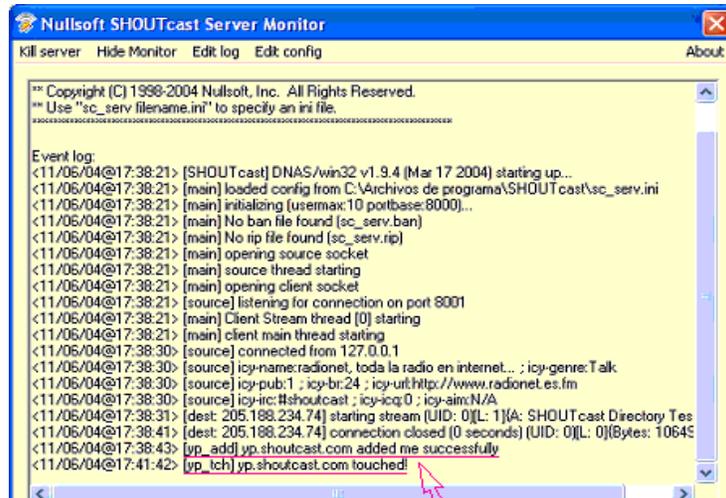


Figura 3.8 estado del servidor funcionando



## Configuración de Simple Cast

Simple Cast toma de audio de su entrada de línea, micrófono o cualquier audio que se está por encima de su tarjeta de sonido y luego codifica este audio en tiempo real para ser escuchados a través de Internet.

Una vez ya configurado nuestro servidor SHOUTcast 1.9.8 procedemos a la instalación del programa, luego abrimos el simple cast (ver figura 3.9).

49

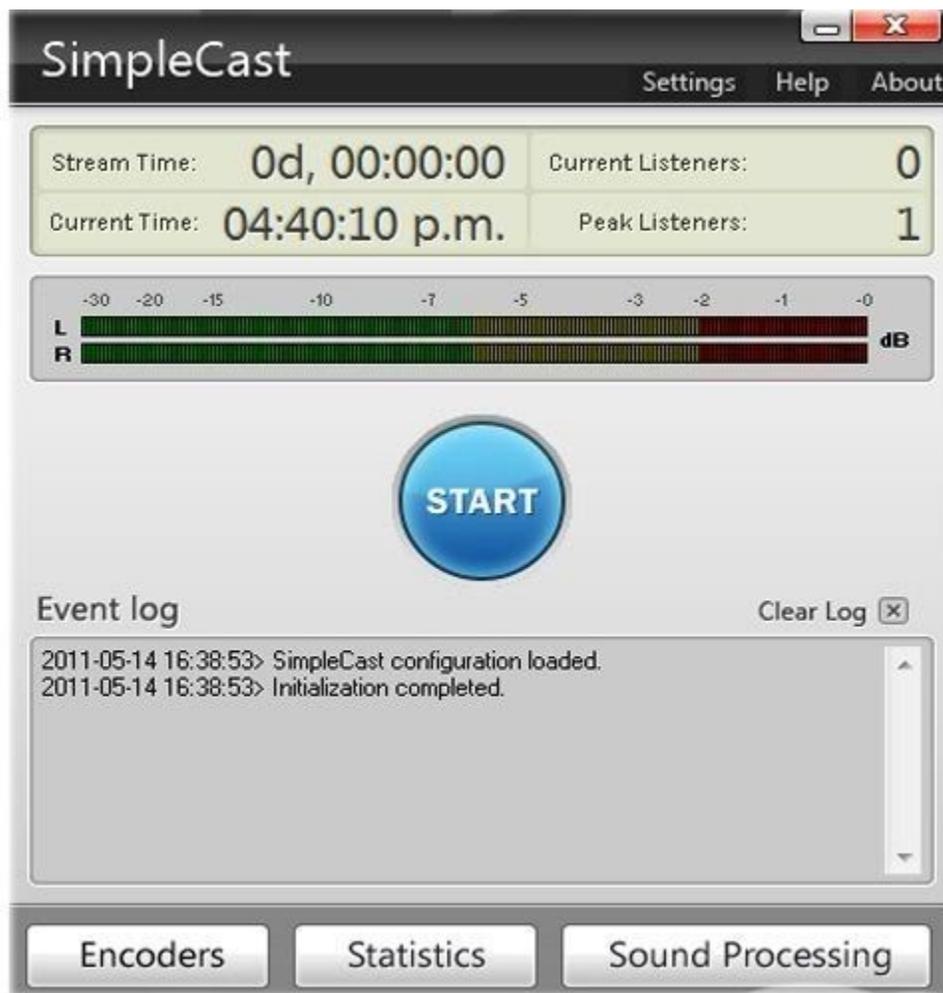


Figura 3.9 vista del programa Simple Cast



Una vez que ya abrimos el simple cast nos vamos a la pestaña encoders ver figura 3.10

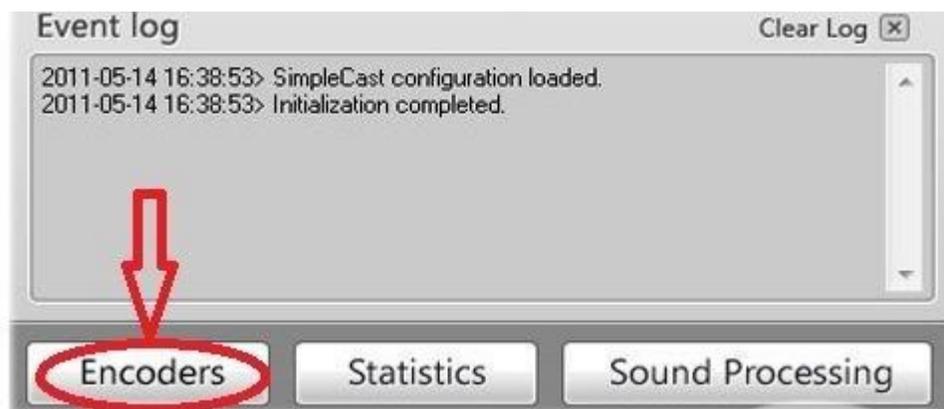


Figura 3.10

Nos aparece otra ventana vamos a darle clic en el símbolo más como se muestra en la figura 3.11

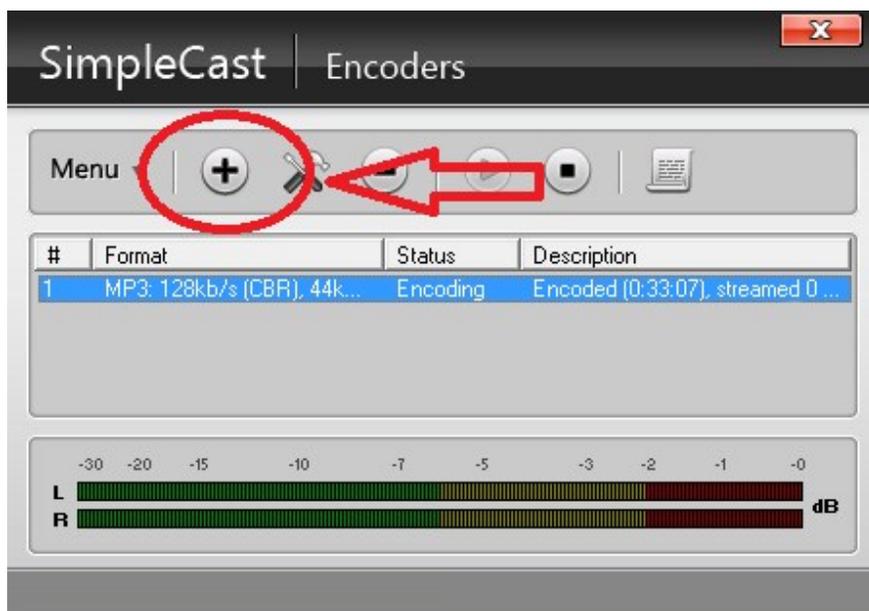


Figura 3.11



En la ventana que nos aparece figura 3.12 seleccionamos la opción MP3 (LAME\_ENC) y luego seleccionamos el botón OK.

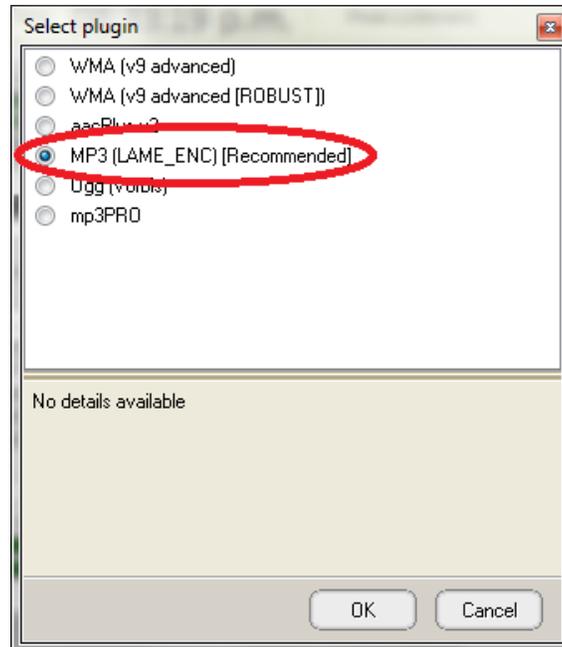


Figura 3.12

Luego aparece la siguiente ventana en esta ventana se procede a configura la velocidad y el modo si es estereo o mono de la transmisión de la radio por internet como se muestra en la figura 3.13

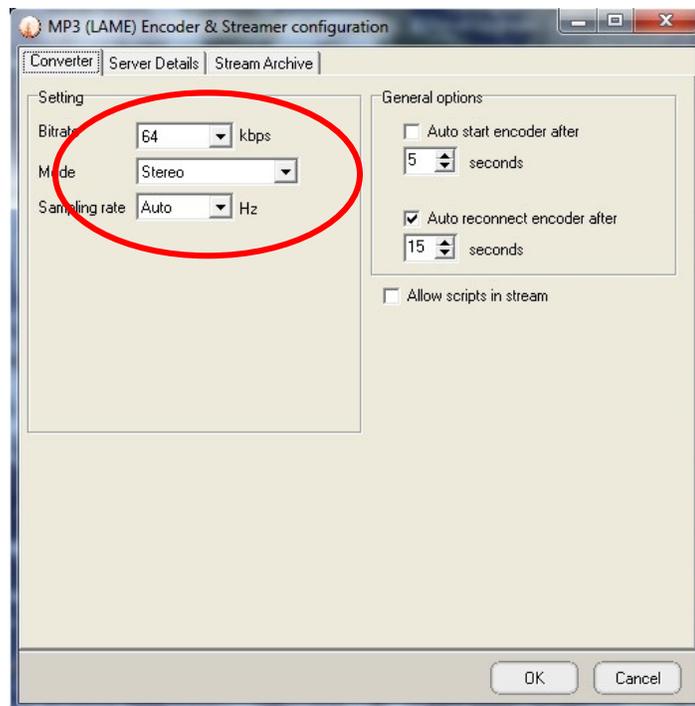


Figura 3.13



Luego en opciones generales (general options) selecciona auto start encoder after y también seleccionamos allow scripts in stream en la opción automatic data streaming como se muestra en la figura 3.14.

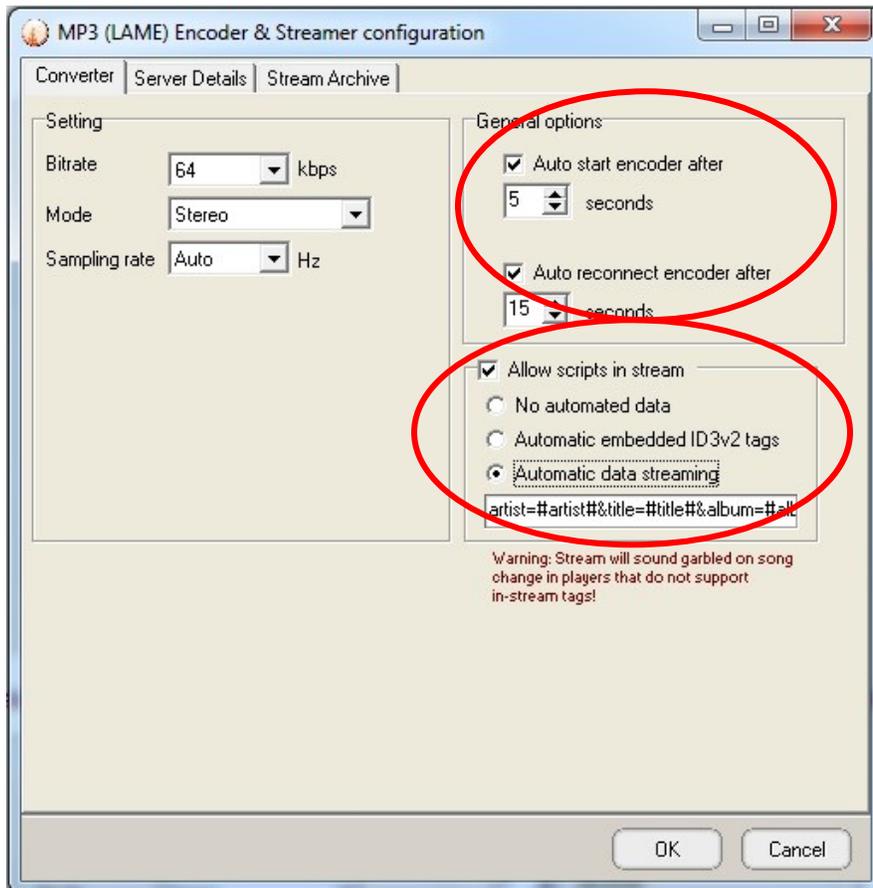


Figura 3.14

Se selecciona la pestaña server details como se muestra en la figura 3.15.

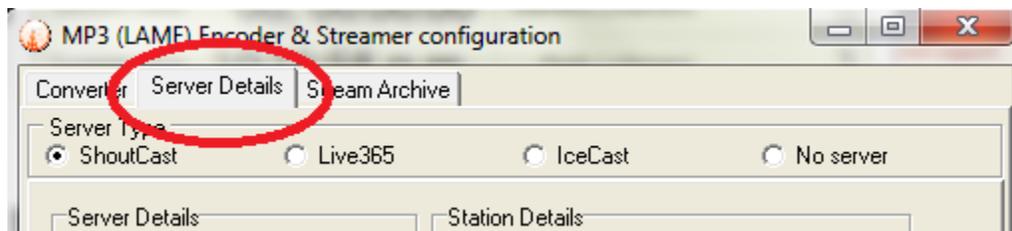


Figura 3.15



En esta pestaña podemos configura el servidor streaming (figura 3.16) que se utiliza en este caso ShoutCast, también se puede configurar la dirección IP del servidor, puerto del servidor, clave del servidor, el nombre de la estación y el tipo de genero de la estación teniendo estos datos ya ingresado le damos OK .

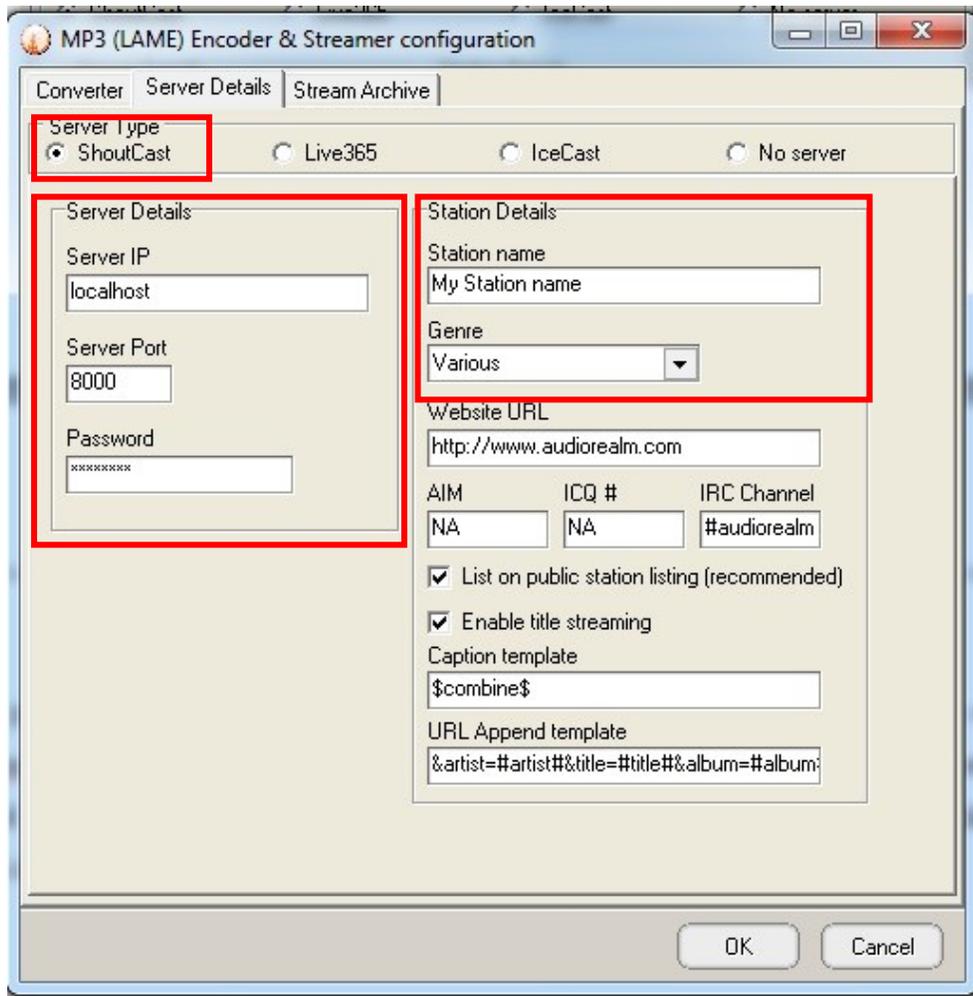


Figura 3.16



Ya teniendo configura los parámetro del programa simple cast procedemos a transmitir via internet y damos play como se muestra en la figura 3.17

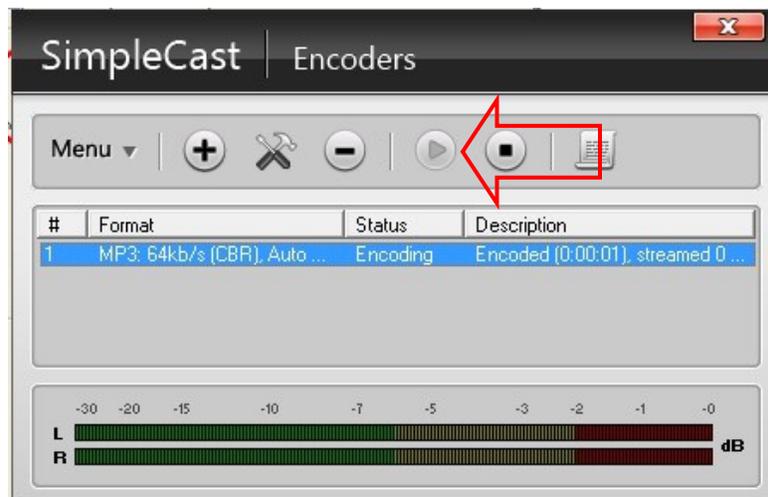


Figura 3.17



## Programa Zara Radio.

Para la emisión de la estación se instalara Zara Radio, es un programa de alto desempeño que consume pocos recursos, está diseñado para ser operado intuitivamente, y satisface todos los requerimientos de operación de una radio profesional, esto es:

1. Emisión automática de listas de emisión de música.
2. Emisión automática de música por género.
3. Emisión automática de comerciales.
4. Emisión automática de la hora y minuto exacto, de acuerdo al reloj del PC.

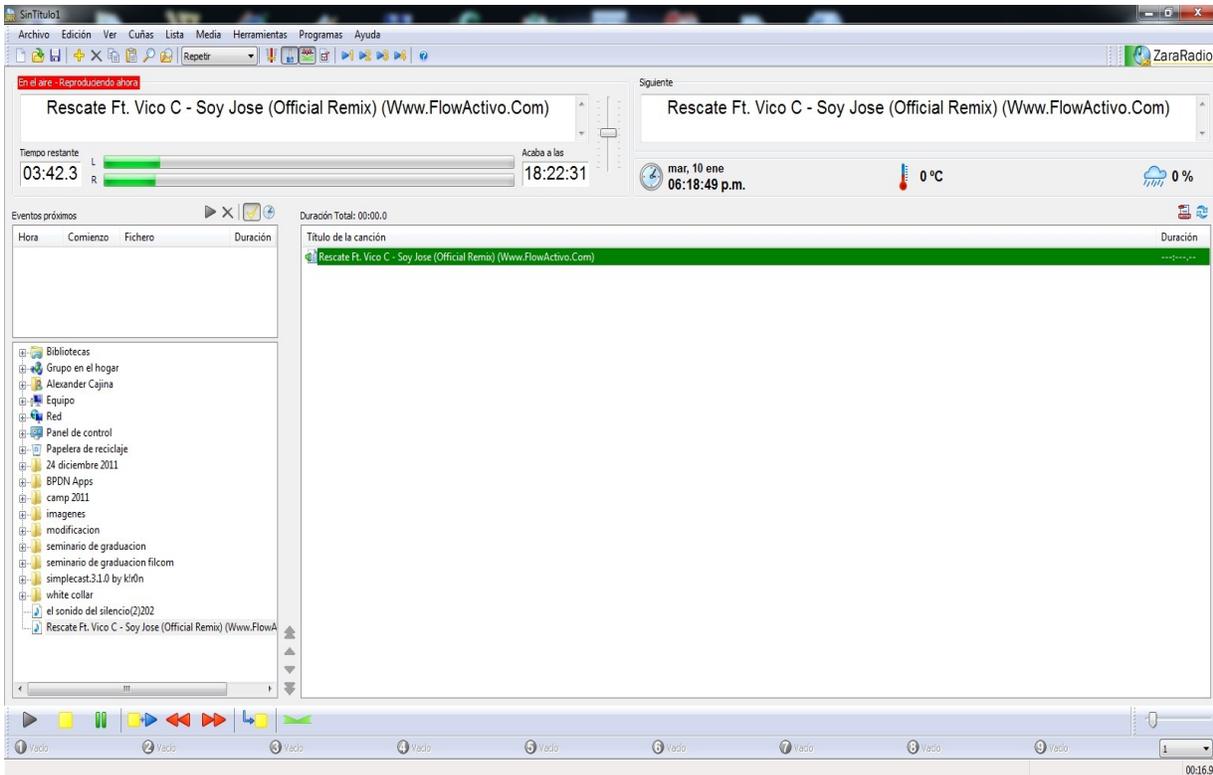


Figura 3.18 Vista del Programa Zara Radio



## Configuración de Servidor Apache

El Servidor Apache HTTP es un servidor Web de tecnología código abierto y para uso comercial desarrollado por la Apache Software Foundation, (Apache Org)

Apache es usado principalmente para enviar páginas web estáticas y dinámicas en la World Wide Web. Muchas aplicaciones web están diseñadas asumiendo como ambiente de implantación a Apache, o que utilizarán características propias de este servidor web.

Se procede a realizar la configuración: Lo primero es ejecutar el servidor apache eligiendo la opción start Apache in console, abriéndose una ventana (negra) indicando que se está ejecutando el servidor Apache.

Después de esto se abre el explorador de Internet para ver si realmente el servidor está funcionando. Una vez abierto, se tienen varias opciones según como se haya rellenado el campo network domain: - Si en el network domain se relleno con la dirección IP, en la barra de dirección del explorador se escribe: **http:// direccion IP** - Si en el campo network domain se escribe localhost, para que el servidor no sea visible desde Internet se escribe en la barra de dirección del navegador: **http://localhost**. -Si todo es correcto aparecerá una página diciendo que el servidor Apache está configurado con éxito.

Bien, lo siguiente es modificar la configuración de Apache a nuestro gusto. Toda la información del servidor se guarda en el fichero de texto c:\Apache\Apache2\conf\httpd.conf, vamos a abrir el fichero y cambiar algo:

Se abre el fichero y se busca el siguiente texto:

```
#
```

```
# DocumentRoot: The directory out of which you will serve your
```

```
# documents. By default, all requests are taken from this directory, but
```



```
# symbolic links and aliases may be used to point to other locations.
```

```
#
```

```
DocumentRoot "C:/Apache/Apache2/htdocs"
```

Esta es la carpeta donde se van a alojar los archivos .php , .html , etc lo mejor es cambiarla, por ejemplo se escribiría:

```
DocumentRoot "C:/WWW"
```

Nota: es importantes fijarse que la barra es esta "/" no esta "\"

El siguiente texto a buscar es este:

```
#
```

```
# This should be changed to whatever you set DocumentRoot.
```

```
#
```

```
Directory "C:/Apache/Apache2/htdocs"
```

Aquí se tiene que hacer el procedimiento anterior, sustituir el directorio que el administrador desee , en este caso:

```
Directory "C:/WWW"
```



## Diseño de Página web

La creación de sitios web propios resulta una tarea muy creativa y apasionante, en la que se puede aplicar a gusto del administrador, intuición y criterio visual. El software de diseño web, como los editores HTML o los programas de edición de imagen digital, serán de gran ayuda para el desarrollo de sitios y sus componentes.

Es fundamental, también, tener un conocimiento acabado de los servicios que hay disponibles en Internet para el registro de dominios, el alojamiento del sitio. Se usan mayormente las herramientas de diseño más difundidas (Dreamweaver, Fireworks ), que permiten obtener resultados de alto profesionalismo, sin necesidad de mayor dominio de programación.

Como el formato HTML, con que se estructuran los sitios web, sólo despliega texto, el siguiente paso será comenzar a preparar los elementos visuales que acompañarán al texto (imagen y animación). Conoceremos las características y los formatos más convenientes para su utilización en la Web y comenzaremos a aplicar Macromedia Fireworks para la edición de esas imágenes.

Cada página que compone un sitio web puede estar conformada por diferentes elementos que hacen de ella un documento mucho más atractivo, tanto en su aspecto visual como en sus contenidos. Dentro de Internet se encuentran páginas con todo tipo de componentes, como imágenes, animaciones, elementos dinámicos como menús desplegables o barras de navegación y aplicaciones complementarias, como plugins que realizan diferentes funciones.

Se debe tener claro muchos factores que se encierran en un solo concepto: la definición de los objetivos del sitio y la forma de cumplirlos, en nuestro caso, se centro en un modelo para una radio online del departamento de filología y comunicación de la UNAN Managua.



El programa que se utilizara para este propósito es MACROMEDIA FIREWORKS para el diseño de las imágenes y DREAMWEAVER para la codificación en html.

Primeramente se parte de un dibujo con las ideas que se quieren compartir según el tema, en nuestro caso realizarla respecto a una radio en línea, todo lo alusivo a la radio locución es bueno para comenzar a diseñar el sitio.

Ya teniendo la idea delo que puede ir en el sitio se procede a plantear esas ideas mediante un dibujo que con ayuda del software FIREWORK se va a ir realizando.

Aquí una imagen del entorno del software con sus diferentes herramientas para lograr un mejor desempeño en el diseño, herramientas como formas prediseñadas, paletas de colores pluma de recorte, cuadros de texto, etc.



Figura 3.19 programa FIREWORKS para el dibujo de la página

En la figura 3.19 se muestra el diseño pero sólo en forma de dibujo sin ningún tratamiento en html.



Con el diseño elaborado se procede con el software DREAMWEAVER que facilitara la codificación en html del diseño, solo es una imagen sin ningún código para ser visto vía web.

En el siguiente paso se exporta el diseño por imágenes es decir el diseño se corta en diferentes tamaños para poder luego reconocer las partes que se van a animar y las partes fijas del diseño en nuestro caso sólo la parte de los botones es la parte animada

La figura 3.20 muestra el entorno en el que se trabaja el software DREAMWEAVER sus herramientas para el diseño pero ya codificando cada parte de la imagen en html.

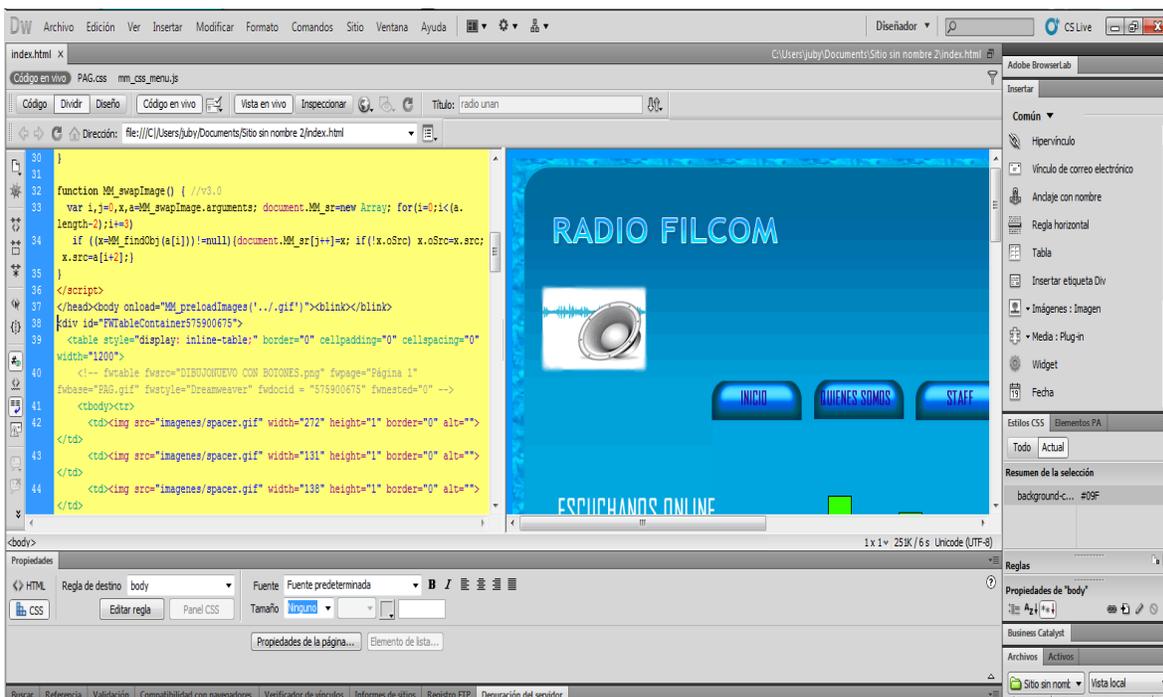


Figura 3.20 programa DREAMWEAVER para codificación en html.

El software consta de una parte de diseño y otra parte de código en la imagen está dividida en la parte izquierda la codificación html y en la parte derecha la parte de diseño o gráfica.

Esta división nos ayuda debido a que vamos viendo el diseño como tal y como se va comportando el código html.



Con algunos conocimientos de html se realiza la codificación en gran parte ayudada por el software FIREWORK que exporta al programa ya cada pedazo de imagen codificado para luego uno proceder a realizar los enlaces del sitio web, animaciones, texto, etc. Una vez realizada la codificación en html se ejecutó el archivo para apreciar los resultados que van a estar en nuestro sitio web.

La figura 3.21 muestra el sitio ya terminado con todo lo que se quiere exhibir en internet.

61

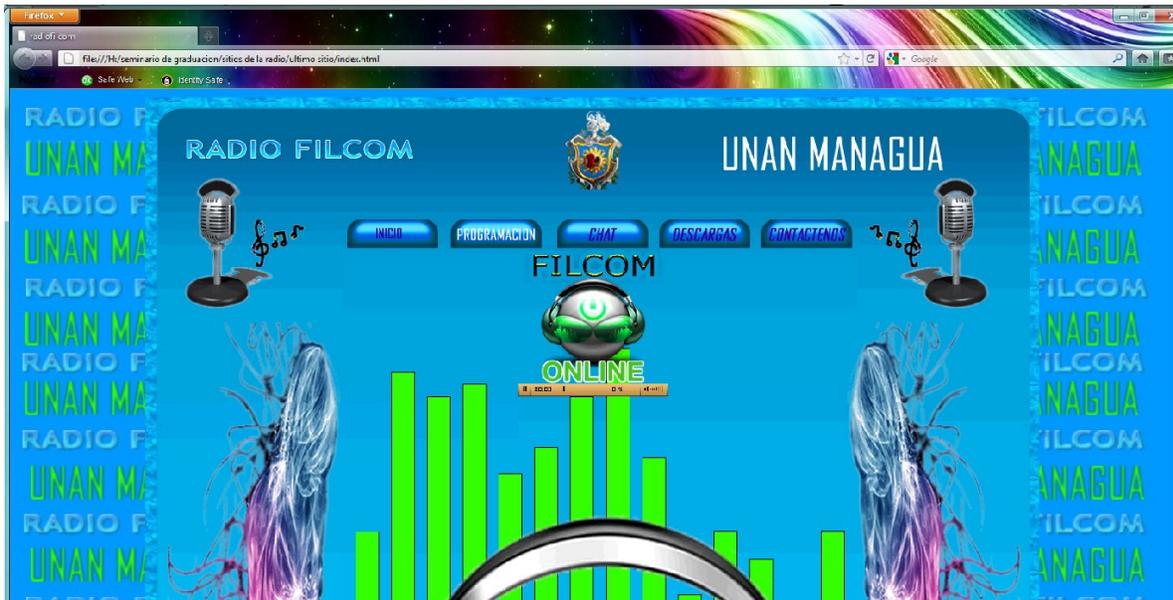


Figura 3.21 pagina web vista ya desde el explorador FIREFOX.

El sitio web mostrado es el que realizamos para nuestro proyecto consta de una página principal que es el inicio con el plugin de la radio online, este plugin de radio online esta en todos los submenú de del sitio está en la parte de programación, chat, descargas y contáctenos porque es la parte que nos muestra en el sitio web el servicio streaming de la radio online.

A continuación se muestra la codificación en html del reproductor flash el cual se va a ser enlazado al servidor streaming:

```
<embed type="application/x-shockwave-flash"
src="http://www.radioteca.net/mediaplayer.swf" style="" id="ply"
quality="high" name="ply" width="200" height="18"
allowfullscreen="true" allowscriptaccess="always"
flashvars=
```



```
"file=http://ip:puerto/;stream.nsv&type=mp3&volume=50&autostart=true&frontcolor=0x000000&backcolor=0xFAB857&lightcolor=0xFFFF4yF"  
/>  
</embed>
```

En la parte de file en la programación en html se ingresa la ip del servidor streaming y el puerto de servicio del streaming en este caso el puerto 8000.

La página web tiene un diseño original creado a partir de ideas prácticas como nombre de la radio, que es lo que se quiere mostrar. Consta de 5 botones los cuales son inicio, programación, xat, descarga, contáctenos.

El botón inicio muestra a como el nombre lo indica el inicio del sitio web el cual contiene el plugin flash del servidor streaming que cuando inicia inmediatamente se escuchara la transmisión online de la cabina de locución.

El botón programación muestra la parrilla de programación que contiene los bloques de programa que van a estar siendo transmitidos siguiendo un horario, esto para que los usuarios que accedan al sitio sepan el tipo de programación que está siendo transmitida

El botón xat muestra una sala de chat para que los usuarios conectados interactúen en el sitio ya sea para socializar o para tratar un tema que este siendo transmitido online.

El botón descarga se hizo para descargar cualquier noticia, música, fotos, reportajes, ect. EN este caso se puso un anuncio que el sitio se sigue trabajando debido a que este contenido de descarga no está disponible.

El botón contáctenos muestra información de la radio (dirección, números de teléfono, redes sociales, etc.).

En cualquier botón que se pulse la radio siempre va a estar siendo escuchada ya que ese es el objetivo principal del sitio web.



## **Prototipo Transmisor de F.M.**

En la figura 3.23 se muestra el prototipo del circuito del transmisor FM Estéreo.

El corazón de este circuito es el circuito integrado BA-1404, el cual contiene las diferentes etapas que constituye el transmisor FM estéreo, del cual, posteriormente se muestra también su diagrama en bloques internamente, el circuito integrado acepta de forma separada las señales audio izquierdas se complementa para conformar una modulación estéreo, a partir de la circuitería necesaria que permita transmitir una señal de FM estéreo Multiplexada en la banda comercial de FM.



## CIRCUITO COMPLETO DEL PROTOTIPO TRANSMISOR FM

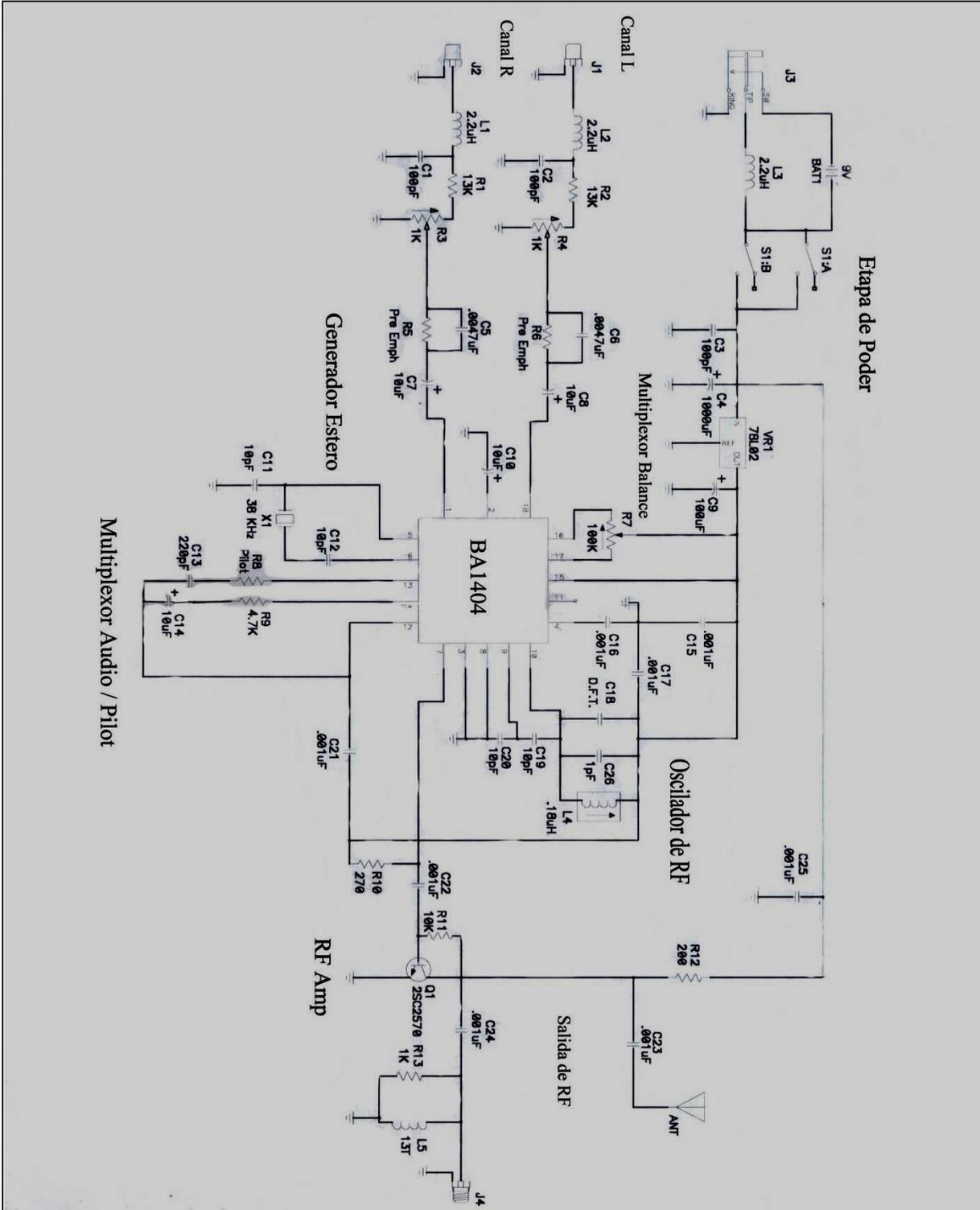


Figura 3.23 Circuito del prototipo del Transmisor FM estero.



## DIAGRAMA INTERNO DEL BA-1404

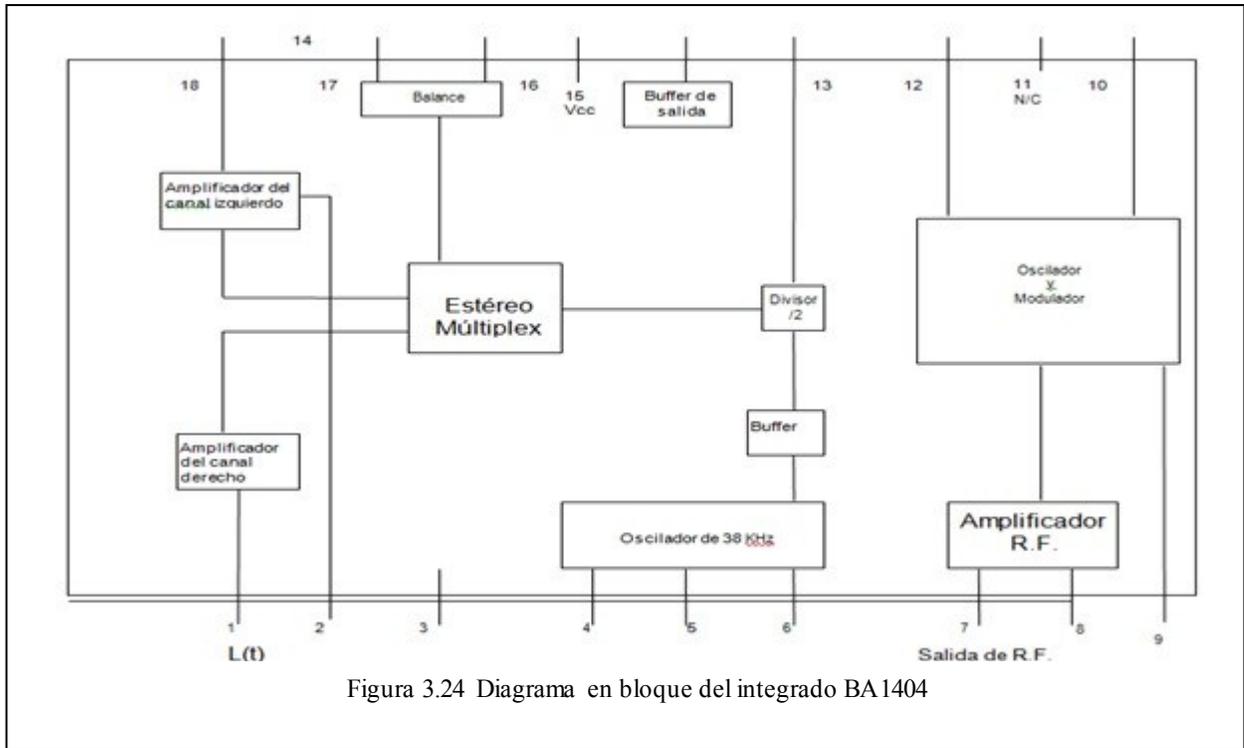


Figura 3.24 Diagrama en bloque del integrado BA1404

Se ha seleccionado el circuito integrado BA1404 , el cual permite obtener una señal FM estéreo de alta fidelidad con muy pocos componentes externos y así lograr un prototipo trasmisor de pequeñas dimensiones, bajo consumo de potencia específicamente 450mW a una alimentación de 2.5V en el integrado, su principal características es la alta estabilidad en frecuencia de la señal FM transmitida. En la figura 3.3 se pueden observar el diagrama en bloques en su composición interna del BA1404.

El prototipo del trasmisor FM está diseñado con base en el circuito integrado BA1404. Las principales ventajas de este circuito integrado son su alta estabilidad en frecuencia, necesidad de pocos componentes externos para su sintonización y bajo consumo de energía. El BA1404 cuenta internamente con un modulador estéreo, un modulador FM y un amplificador RF de baja potencia. Él hace la modulación estéreo y crea una señal estéreo compuesta y la señal piloto y ofrece gran estabilidad de frecuencia por tener como base de tiempo un cristal de 38KHz. El rango de frecuencia en que el BA1404 puede transmitir la señal FM estéreo va desde 76 hasta 108MHz.



## **Entrada, acondicionamiento y acople de señales de audio L y R.**

Los pines 1 y 18 del circuito integrado BA1404 de la figura 3.3 son los encargados de recibir las señales de audio Derecha (R) e izquierda (L) respectivamente. Antes de aplicarle las señales de audio, ya sea que provengan de un reproductor MP3, un instrumento musical o un micrófono, se hace necesario acondicionarlas para garantizar un buen acoplamiento.

66

### **Circuito Preénfasis.**

La transmisión de audio por modulación FM fue creada por la necesidad de poder tener una reproducción musical que sea fiel reflejo del sonido original, y para poder lograrlo era necesario poder transmitir señales con un ancho de banda de al menos 15Khz.

La modulación FM cubría esa necesidad, pero al transmitir señales de 50Hz – 15Khz apareció un nuevo problema: La intensidad de sonido de los tonos de alta frecuencia (10-15Khz) es muy baja y, si no se procede a realzarlo de algún modo para que el ruido presente en el propio sistema no lo enmascare, su transmisión no tendría valor. Por esa razón es que se hace necesario implementar una etapa de preénfasis, acentuación o pre acentuación para que las frecuencias más elevadas no aparezcan tapadas por el soplido de fondo de los amplificadores de audio en el receptor. Nosotros utilizamos un preénfasis para  $75\mu\text{S}$  una resistencia de  $10\text{k}\Omega$ , el circuito preénfasis es un filtro pasa altas que utiliza una frecuencia de corte de  $2.12\text{kHz}$  equivalente a una constante de tiempo estándar de  $75\mu\text{s}$  que manejan todas las estaciones de radio comercial y a los que están sujetos los receptores FM en sus diseño.

También se logra de esta forma un máximo aprovechamiento de la potencia en la señal FM transmitida, pues esta etapa aumenta linealmente la amplitud de la banda base y así logra transmitir las bandas laterales con mayor energía a medida que aumenta la frecuencia de la señal de entrada, representando esto una mayor inmunidad al ruido de la señal modulada

Lo anterior significa que la señal moduladora sufrirá cambios de amplitud según sea la frecuencia del tono y que esta etapa de preénfasis debe ser aplicada a los canales de audio derecho e izquierdo de forma independiente.



El potenciómetro R4 permite el ajuste del balance. El cristal XTAL1, junto con C11, C12 y componentes internos del C.I., proporcionan la portadora de 38Khz requerida para portar la parte ( L-R ) de la señal de FM múltiplex.

Rango de frecuencias (	Valor de C18( pF )
88 - 91	27
90 – 97	22
95-108	15

El capacitor C18 ubicado en paralelo al oscilador de radio frecuencia ajustara la frecuencia de transmisión que va en tres rangos que completan la banda comercial en FM.

### Circuito generador estéreo

Para que en un receptor estéreo puedan reproducirse de forma independiente los canales de audio L y R y además se cumpla con la condición de compatibilidad, es decir, que en receptores monofónicos se pueda reproducir la señal L+R, se hace necesario que en el transmisor sean procesadas estas señales L y R antes de modular la señal portadora. El resultado de este proceso previo es una señal llamada SEÑAL COMPUESTA (MPX).

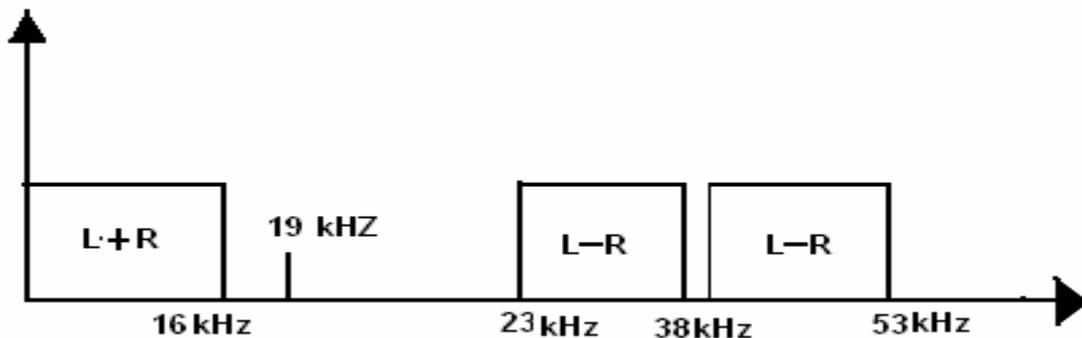


Figura 3.25 Aquí se muestra el espectro de frecuencias de la señal multiplex.



Generar una señal MPX como en la figura 3.4 consiste en sumar los canales (L+R), que será la que se recuperaría en un receptor monofónico, pero también se transmitirá (L-R) desplazada en frecuencia dentro de su espectro. Para esto, se modula en AM sobre una sub portadora de 38KHz la señal (L-R), apareciendo como consecuencia una señal con dos bandas laterales, ambas con la misma información (L-R) y la sub portadora de 38KHz.

Esta sub portadora de 38KHz es suprimida con un filtro rechaza banda interno al BA1404. La razón de suprimir esta señal de 38KHz es que no lleva ninguna información y sí consumiría energía si se transmitiera. En su lugar es agregada una señal que sirva de referencia de fase para los receptores FM estéreo. Esta señal de referencia es de 19KHz y es llamada señal piloto como se muestra en el espectro de frecuencia de la figura 3.25.

La señal piloto se logra dividiendo en 2 la señal generada por el cristal de 38KHz conectado en los pines 5 y 6 del BA1404. Esta división es realizada internamente por el BA1404 y puede ser vista en el pin 13 del BA1404.

El proceso de generación de la señal MPX, se puede seguir en la figura 3.26 donde se muestra gráficamente paso a paso como se genera esta.

### Pasos para generar señal MPX

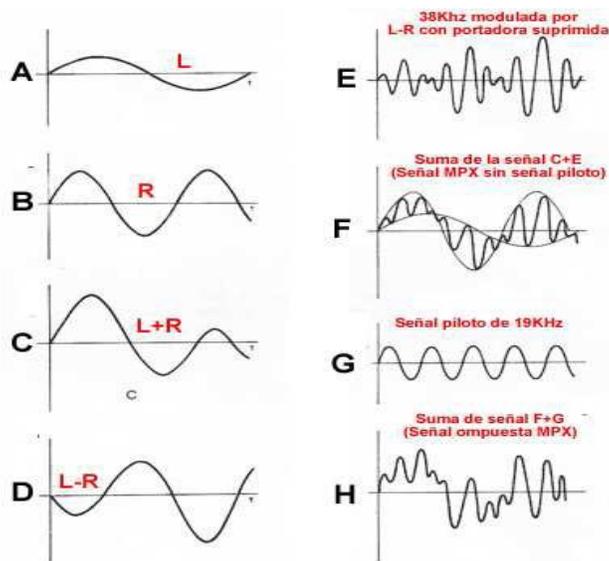


Figura 3.26 Generación de señal MPX



## Circuito de radio frecuencia

El BA1404, internamente tiene un transistor NPN especial para trabajar con señales RF.

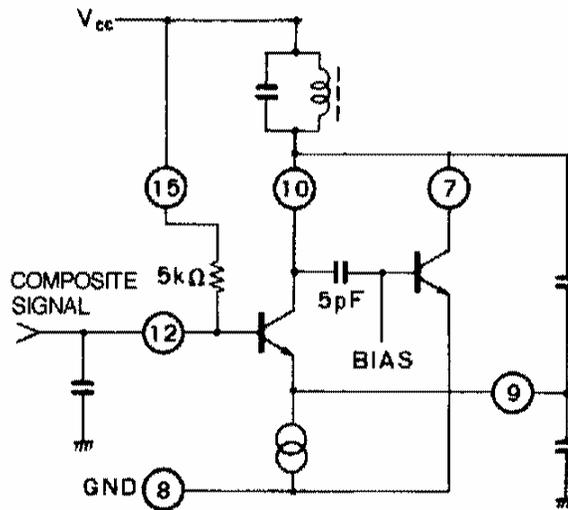


Figura 3.27 Modulador de FM interno en el integrado BA 1404

Este transistor será el encargado de modular en frecuencia a una señal portadora. Esta señal portadora es generada por un oscilador tanque LC conformado por C26 y L4.

Para ajustar esta frecuencia, se decidió colocar una bobina con núcleo de ferrita variable de forma que, al variar la posición del núcleo de ferrita, cambian las características de inductancia de la bobina afectando directamente la oscilación del circuito tanque y por ende la señal portadora. La razón por la que se seleccionó una bobina variable y no un capacitor variable, es por su alta estabilidad en la señal generada.

El capacitor es afectado muy fácilmente por la temperatura ambiente; además ofrece poca precisión al momento de cambiar de frecuencia; estos problemas son solucionados totalmente si se deja el capacitor de valor fijo y se utiliza una bobina variable.



La señal moduladora (señal MPX) ingresa por el pin 12 del BA1404, excita la base del transistor modulador, quien a su vez convierte esos cambios de corriente en la base a cambios de corriente en colector, afectando directamente la oscilación del circuito tanque LC, logrando de esta forma cambiar la frecuencia de la señal portadora en cada cambio en el tiempo del nivel de voltaje de la señal moduladora.

Todo lo anterior da como resultado una señal portadora modulada en frecuencia por la señal moduladora (señal compuesta MPX).

### **Circuito Amplificador de RF.**

El resultado de la modulación es la señal FM. Antes de ser transmitida esta señal, se hace necesario amplificarla para lograr mayor distancia entre el transmisor y el receptor.

El BA1404 realiza una pre-amplificación interna y la salida de esta señal está disponible en el pin 7 del BA1404. El transistor preamplificador es tipo colector abierto, con lo que se hace necesario colocar una resistencia de polarización entre colector (Pin7) y VCC.

Si esta señal fuera aplicada a la antena se lograría una distancia máxima de dos metros, lo que se hace insuficiente para el proyecto. Para lograr mayor alcance, se implementaron un etapas de amplificación RF con base en transistores en configuración CLASE A.



## Capitulo IV

### Pruebas de Transmisión por Internet

Teniendo configurado los servicios de streaming y web, se procedió con la primera prueba de funcionamiento del sitio web obteniendo resultados vistos en la dirección del sitio web <http://radiounan.sytes.net> como se muestra el imagen 4.1.

71

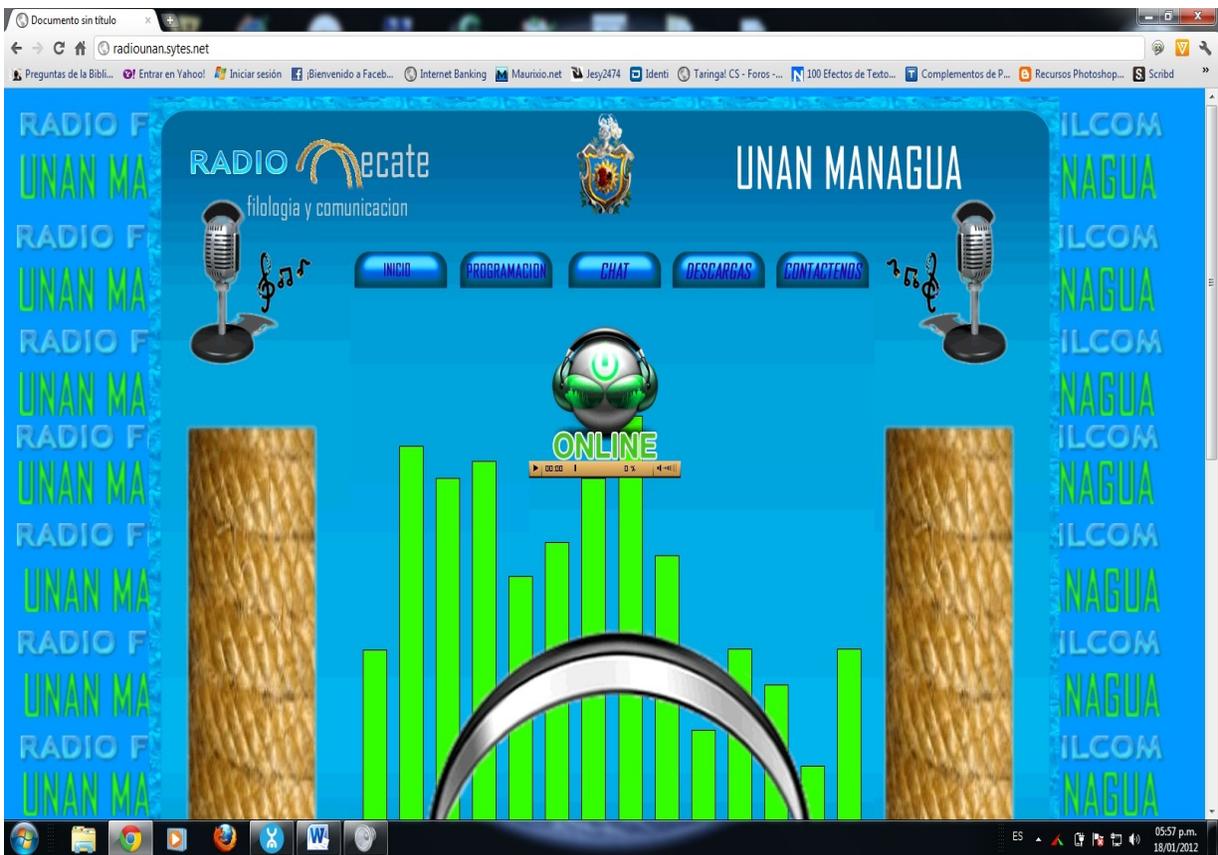


Figura 4.1

El desempeño del sistema viene en dependencia de la velocidad de subida de nuestro servicio de internet en este caso se utilizó el proveedor de internet Yota de Nicaragua el cual la velocidad de subida no es estable y anda ente 0.96Mbps.



Para determinar la velocidad de subida del servicio de internet se hizo unas pruebas en la página <http://www.speedtest.net/> en la cual nos dio el siguiente dato como se muestra en la figura 4.2



Figura 4.2

Conforme a estos datos se calculó la cantidad de oyentes con la siguiente ecuación 4.1

$$\text{cantidad de usuarios} = \frac{\text{velocidad de subida}}{\text{velocidad de transmisión}}$$

Ecuación 4.1



Se realizaron pruebas con tres tipos de velocidades de transmisión diferentes como se muestra en el siguiente cuadro 4.1

<b>Velocidad de Transmisión</b>	<b>Cantidad de usuario con velocidad de subida 0.96Mbps</b>	<b>Retraso de la transmisión</b>
<b>24 Kbps</b>	40.96	1 minuto 26 segundo
<b>32 Kbps</b>	30.72	59 segundos
<b>64 Kbps</b>	15.36	31 segundos

Cuadro 4.1

Se realizaron pruebas durante 3 horas, en diferentes momentos, la primera prueba se realizó con una velocidad de transmisión de 64 Kbps es una buena calidad pero nos da una cantidad de usuarios reducida y teníamos el inconveniente que se entre cortaba la transmisión.

La segunda prueba se realizó con una velocidad de transmisión 32Kbps pero con el inconveniente que se entrecortaba en la red del recinto universitario RURD.

La última prueba fue con la velocidad de transmisión de 24 kbps siendo esta prueba con la mejor transmisión debido a que no se entre cortaba y también tenía una cantidad de oyentes mayor que las otras pruebas anteriores.



En la últimas pruebas registramos una cantidad de 16 oyentes conectado de un universos de 40 oyentes totales como se muestrea en la siguiente grafica 4.3 tomada del programa simplecast el cual nos genera una tabla de los oyentes conectado (ver anexo 2)

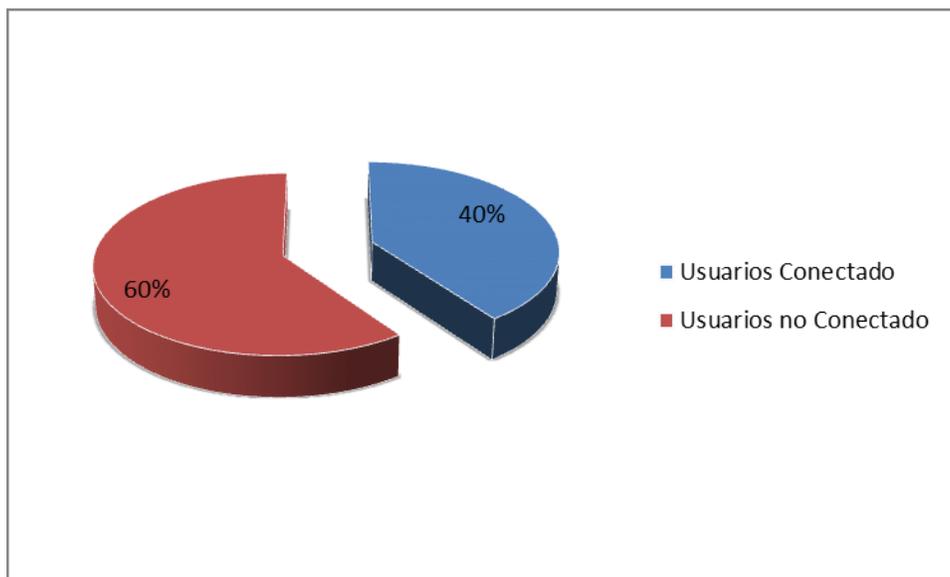


Figura 4.3

En estas pruebas fue en conjuntos con los estudiantes de la carrera de filología y comunicación los cual ellos hicieron un programa radial de noticia y deportivo la se pudo constatar la velocidad de transmisión adecuada para la radio por internet.

El usuario puede escuchar perfectamente la radio en line con un ancho de banda de 64 kbps de descarga.



En la siguiente figura 4.4 se muestra la prueba de transmisión radio por internet que se hizo en las instalaciones del estudio de locución del departamento de Filología y Comunicación.



Figura 4.4 Pruebas de transmisión en internet. Estudio de locución de la coordinación de filología y comunicación.



Figura 4.5 Configuración de la Radio por Internet



Figura 4.6 Pruebas de Transmisión de Radio Mecate



## Pruebas de Transmisión del Prototipo Transmisor FM

Para calcular la potencia del prototipo transmisor FM (frecuencia modulada), se midió el voltaje con un multímetro en la parte colector emisor del transistor 2SC2570A NPN en la parte de amplificación vista en el diagrama del circuito, obteniendo 3.93V.

Luego se procedió a medir la corriente de colector con el mismo multímetro con un resultado en la medición de 2.5mA.

Para calcular la potencia utilizamos la siguiente fórmula

$$P = V_{ce} \times I_c$$

$$P = (3.93V)(2.5mA)$$

$$P = 9.82mW$$

Se realizaron pruebas de transmisión en tres partes distintas del recinto y experimentalmente se obtuvo una buena transmisión con un promedio aproximado de 15m.

		<b>Alcance aproximado con 9.82mW de potencia</b>
<b>Prueba 1</b>	Pabellón 21	13m
<b>Prueba 2</b>	Pabellón 20	16m
<b>Prueba 3</b>	Polisal	17m

En la prueba 1 se ubicó el prototipo de transmisor FM dentro del laboratorio de básica 1 y se logró una distancia aproximada de 13 metros debido a que fue en un entorno cerrado eso disminuyó el alcance de la señal emitida por el transmisor.

En la prueba 2 de igual forma que en la prueba 1 se situó el transmisor en el pasillo del pabellón 20 desde allí se transmitió la señal llegando a un alcance aproximado de 16 metros. Se obtuvo más distancia de cobertura debido a que la oficina contaba con una ventana esto facilitó la transmisión.



En la prueba 3 similar a las pruebas anteriores se ubicó el transmisor por el centro meteorológico y se logró un alcance de 17 metros aproximadamente. Se consiguió en esta localización la distancia más larga por que no había infraestructuras cercanas que obstruyeran la radiación de la señal electromagnética que emitió el transmisor FM.

En resumen con las pruebas piloto se determinó experimentalmente el alcance promedio del transmisor que es de 15 metros con una buena señal recibida en el receptor de un celular sencillo. La variación de las distancias respecto de cada prueba se debe a las edificaciones de los sitios donde se realizaron las mismas ya que parte de la energía radiada queda en esos obstáculos.



## CAPITULO V

### CONCLUSIONES

El desarrollo de las características de la transmisión de radio a través de internet que se realizó en el recinto universitario, y se pudo constatar que este proyecto ayudara a solventar la necesidad de divulgación y a las prácticas de profesionalización que requieren los estudiantes del departamento de Filología y Comunicación de la UNAN-Managua. Promoviendo y organizando las diversas actividades de los estudiantes llegando a ser la herramienta importante para comunicación en la comunidad universitaria.

Con la realización de la página web para el departamento de filología y comunicación de la UNAN-Managua, se logra que el usuario acceda de una forma fácil y sencilla para visualizar y escuchar el contenido de la radio e interactuar con lo demás oyentes conectados en el sitio web.

En la comprobación de las pruebas de transmisión por internet se verifico satisfactoriamente que fue estable durante el tiempo transmitido, es decir se obtuvieron resultados positivos con los 40% de los usuarios conectados.

Posteriormente efectuada la prueba piloto con el transmisor FM se confirmó el funcionamiento del equipo, de esta forma se comprobó que se mantuvo su fidelidad a la frecuencia establecida en 88.5 MHZ y su alcance promedio que es de 15 metros, con este resultado hace constar que este prototipo servirá como proyecto base para una futura estación de radio en FM en la UNAN-Managua.

De los aspectos mencionados en los párrafos anteriores nos ha permitido concluir el cumplimiento de los objetivos planteados en este proyecto, así también se ha podido familiarizar más con la radio comunicación vía internet con servicio streaming, integrando también la tecnología Radiofónica en modulación FM estéreo.



## RECOMENDACIONES

En base a las pruebas realizadas para el funcionamiento del proyecto de Diseño de una Radio con Transmisión a través de Internet y un Prototipo de Transmisor FM para el Departamento de Filología y Comunicación de UNAN-Managua se determinan las siguientes recomendaciones.

Para el buen funcionamiento de los programas utilizados se recomienda una computadora con siguientes características básicas.

1. PROCESADOR CELERON 2,6GHZ
2. DISCO DURO 400G
3. MEMORIA DDR3 2G

Debido a las limitaciones para una cantidad mayor de oyentes se sugiere tener un servidor streaming externo como "liste2myradio" el cual ofrece las siguientes características.

1. Panel de control Centova Cast
2. Transferencia ilimitada
3. 5 GB de almacenamiento para Auto DJ
4. Organizador de listas de reproducción de última generación
5. Streaming sobre puerto 80
6. Reproductor de Flash y Reproductor de Windows Media
7. Página de inicio y Fragmentos de código
8. Estadísticas y análisis detallados
9. Múltiples redes de alta velocidad
10. En funcionamiento el 99,9% del tiempo
11. Soporte en línea 24/7
12. 3 ubicaciones de servidor (EEUU, Reino Unido, Alemania)
13. Configuración inmediata



Para mejorar el prototipo transmisor, para un futuro proyecto de estación de radio se sugiere una etapa amplificadora para mayor cobertura, también se aconseja un estudio de cobertura sobre el terreno que se va a establecer la estación de radio en FM.

El sitio web puede ser mejorado integrando nuevos servicios como video streaming para programas de locución en vivo.



# Bibliografía

- BARRIENTOS, J. C. (2006). DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE UNA ESTACIÓN DE RADIO. En J. C. BARRIENTOS, *DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE UNA ESTACIÓN DE RADIO* (págs. 7,8,9,10). VALDIVIA – CHILE: Universidad Austral de Chile.
- datasheetcatalog.com. (2011). *datasheetcatalog.com*. Recuperado el 01 de 09 de 2011, de [http://www.datasheetcatalog.net/es/datasheets\\_pdf/B/A/1/4/BA1404.shtml](http://www.datasheetcatalog.net/es/datasheets_pdf/B/A/1/4/BA1404.shtml)
- Félix, A. d. (2000). *El servidor de web Apache: Introducción práctica*. Recuperado el 17 de 09 de 2011, de <http://acsblog.es/articulos/trunk/LinuxActual/Apache/html/x49.html>
- Foundation, T. A. (2011). *APACHE HTTP SERVER PROJECT*. Recuperado el 15 de 08 de 2011, de <http://httpd.apache.org/download.cgi>
- García, S. (s.f.). *Manual para Radialista Analfatecnico*. Recuperado el 15 de 08 de 2011, de <http://www.analfatecnicos.net>
- Gil, J. (2009). *PROTOCOLO DE TRANSPORTE RTP*. Recuperado el 6 de 10 de 2010, de [www.uco.es/~i62gicaj/RTP.pdf](http://www.uco.es/~i62gicaj/RTP.pdf)
- Gonzales, M. (23 de 12 de 2005). *Telcor Ente Regulador*. Recuperado el 5 de 12 de 2011, de Normativa Técnica No. NON-BC-001-2000 Estaciones de radiodifusion. Sonora con portadora principal en frecuencia modulada: [http://www.telcor.gob.ni/MarcoLegal.asp?Accion=VerRecurso&REC\\_ID=210](http://www.telcor.gob.ni/MarcoLegal.asp?Accion=VerRecurso&REC_ID=210)
- Lopez, M. (2010). *www.razonypalabra.org.mx*. Recuperado el 23 de 11 de 2011, de [www.razonypalabra.org.mx/antecedentes/n49/bienal/.../MónicaLópez.p...](http://www.razonypalabra.org.mx/antecedentes/n49/bienal/.../MónicaLópez.p...)
- Reyes, R. L. (2011). *Radio Alternativa*. Managua Nicaragua: Seminario de Graduacion para optar al título de Licenciado en Filología y Comunicación, Unan-Managua.
- Softonic. (2011). *Softonic*. Recuperado el 15 de 08 de 2011, de SHOUTcast Server 1.9.8: <http://shoutcast-server.softonic.com/>
- Trapala, K. S. (16 de 10 de 2003). *Lista de tesis por carrera: Licenciatura en Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones*. Recuperado el 22 de 09 de 2011, de Lista de tesis por carrera: Licenciatura en Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones: [catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lem/.../capitulo1.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lem/.../capitulo1.pdf)
- Wiki, S. (2011). *Spacial Wiki*. Obtenido de <http://translate.google.com.ni/translate?hl=es&sl=en&u=http://support.spacialaudio.com/wiki/SimpleCast&ei=xF8fT9ebC8L5ggebrL2pDw&sa=X&oi=translate&ct=result&resnum=1&ved=0CCcQ7gEwAA&prev=/search%3Fq%3DManual%2Bde%2Bsimplecast%2Bwikipedia%26hl%3Des%26biw%3>



# ANEXOS I



Resultado de Encuesta tomada del trabajo Radio Alternativa, elaborado por Roberto luna y Alan Reyes.

Gráficos estadísticos de las encuestas

Gráfico Número 1

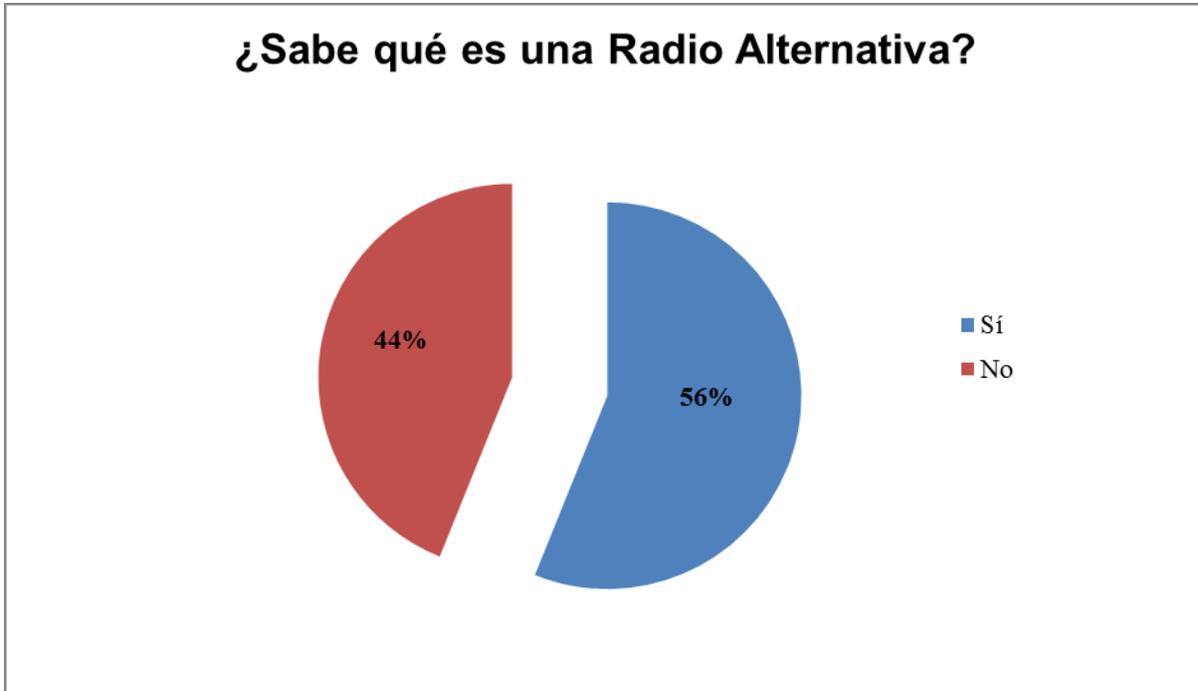


Gráfico Número 2

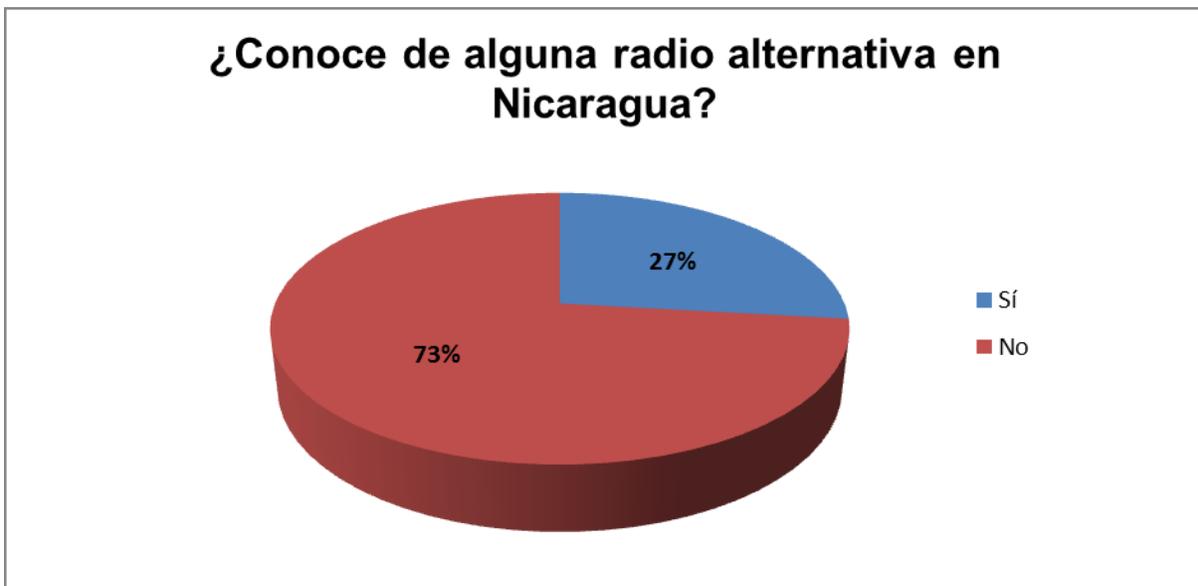




Gráfico Número 3

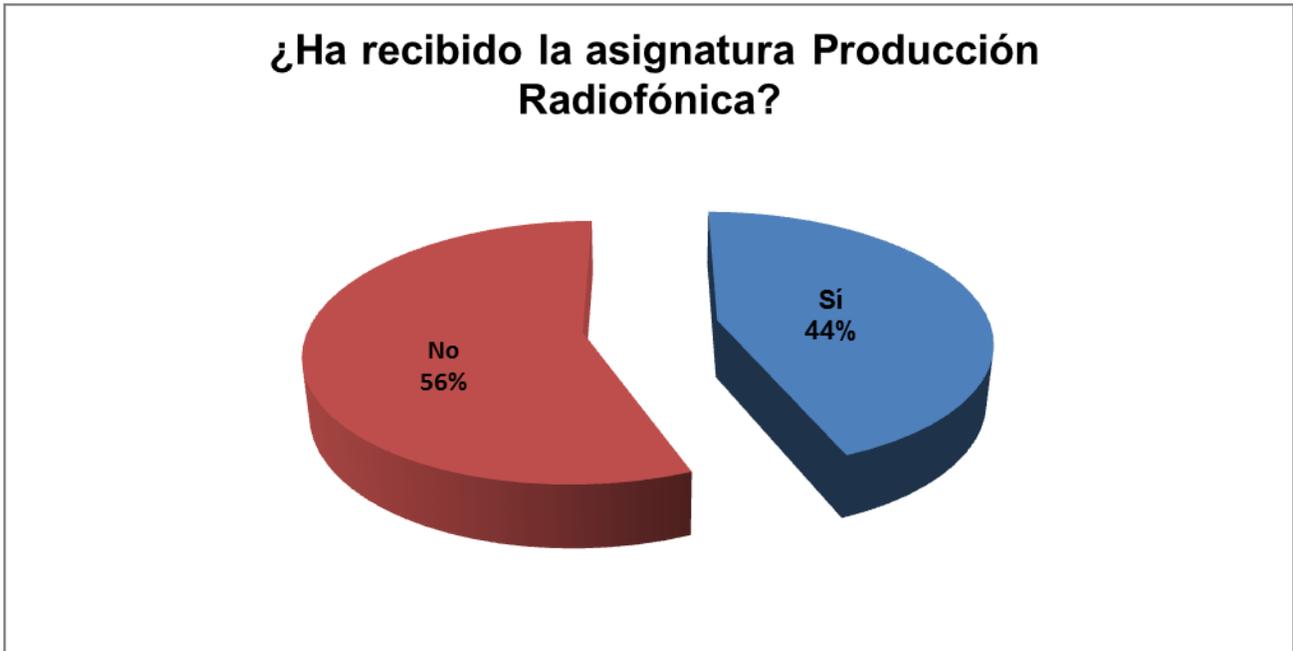


Gráfico Número 4

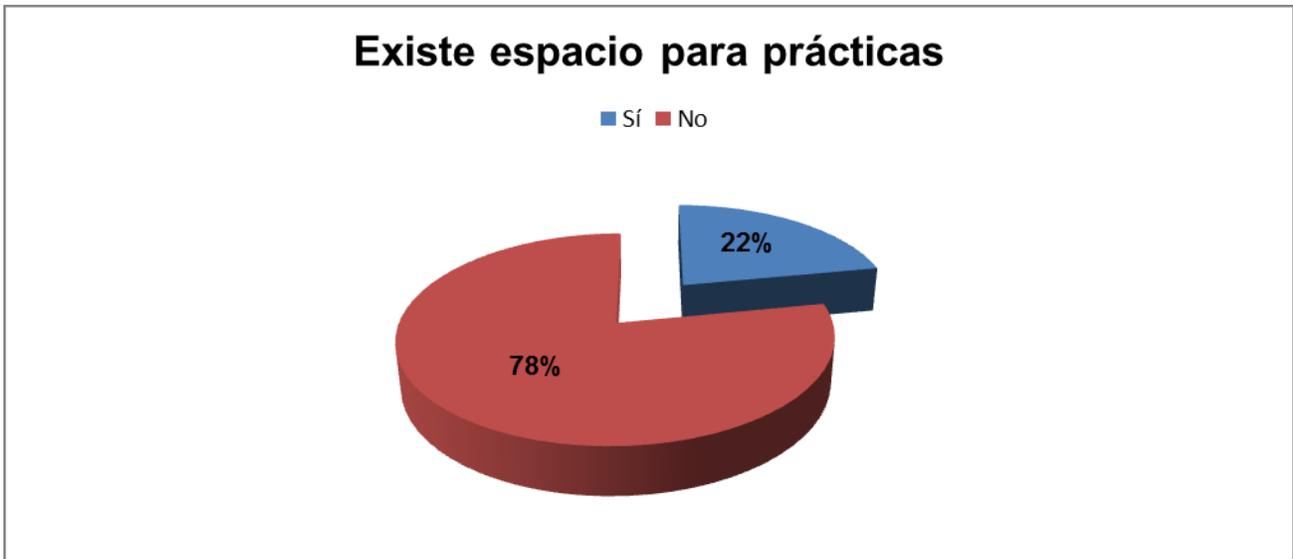




Gráfico Número 5



Gráfico Número 6

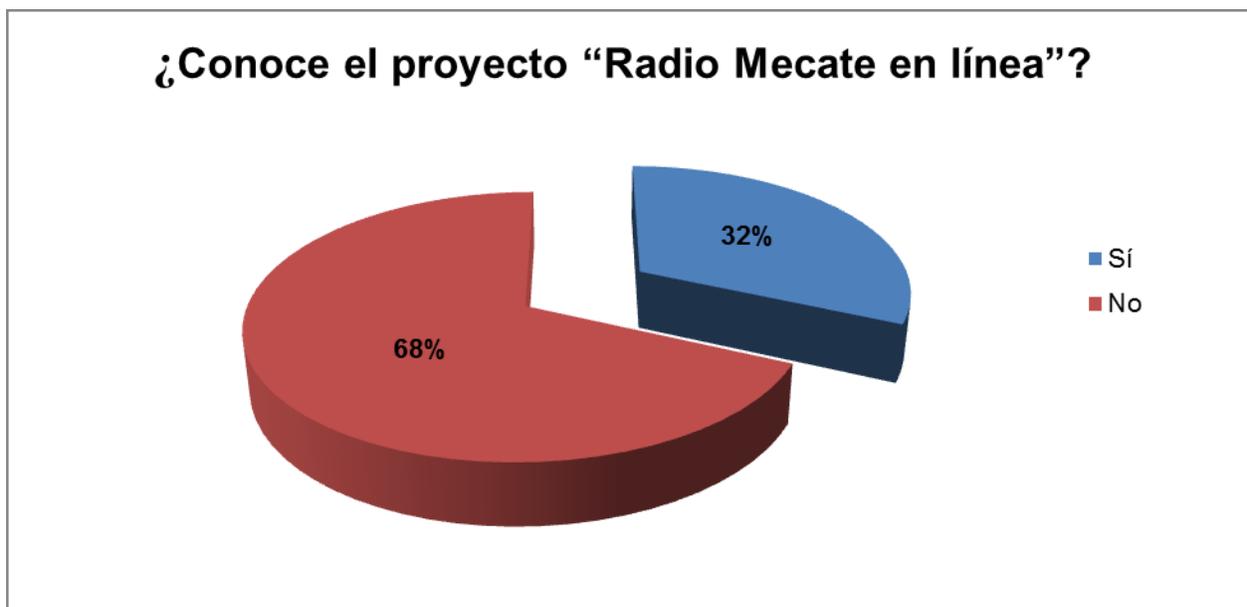




Gráfico Número 7

**¿Considera que este proyecto es una gran herramienta para la profesionalización de los estudiantes de la carrera?**

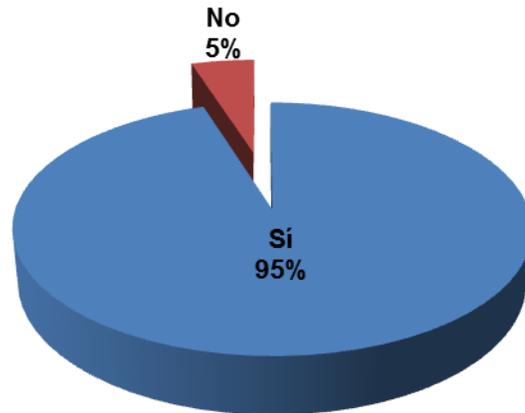




Gráfico Número 8

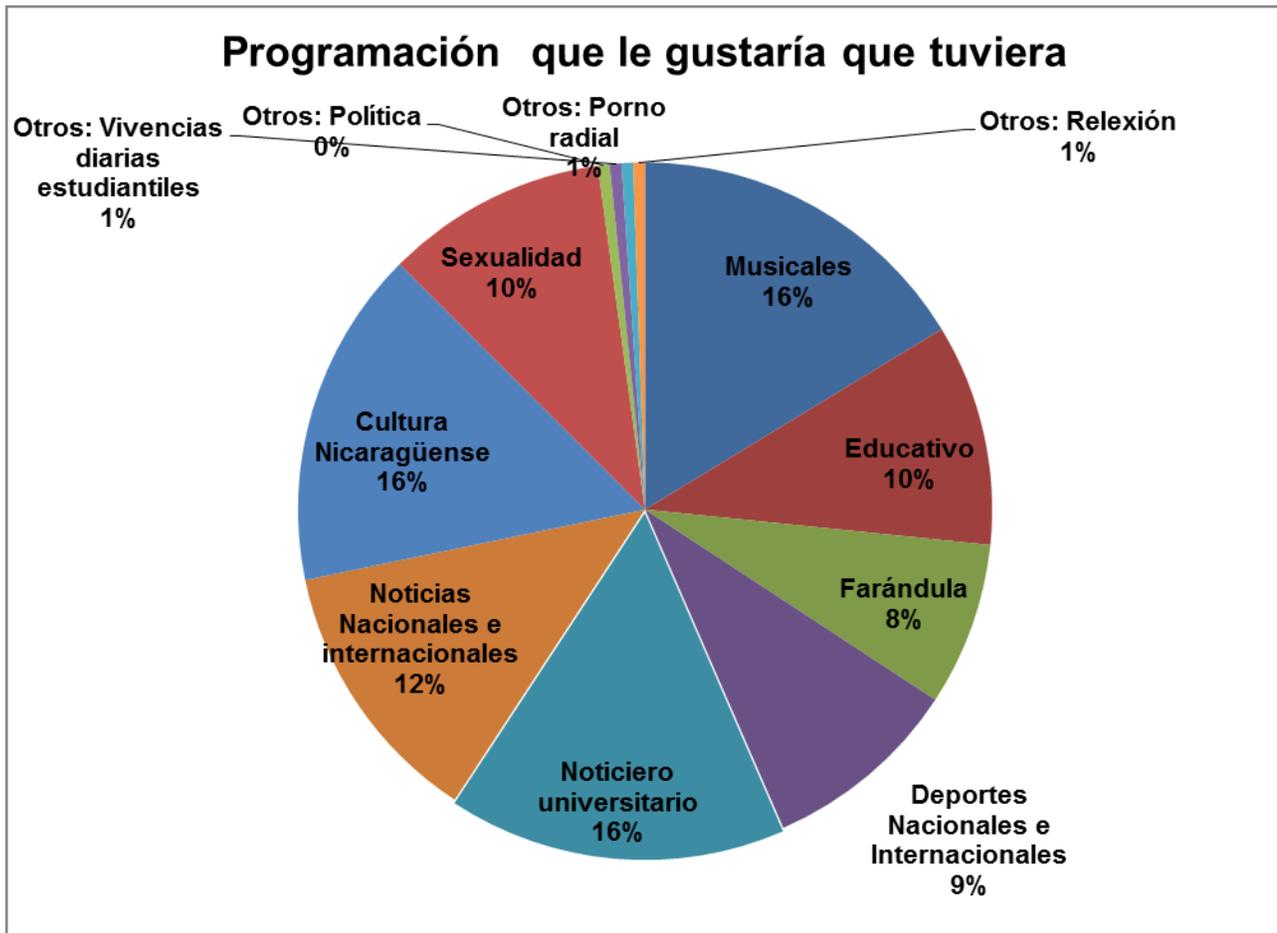


Gráfico Número 9





Gráfico Número 10





Gráfico Número 11

### La clase de Producción Radiofónica abarca los tópicos adecuados para trabajar en una radio

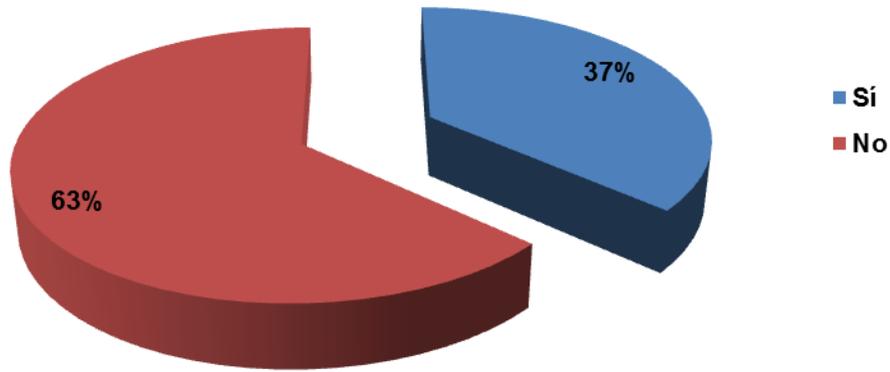


Gráfico Número 12

### Sexo

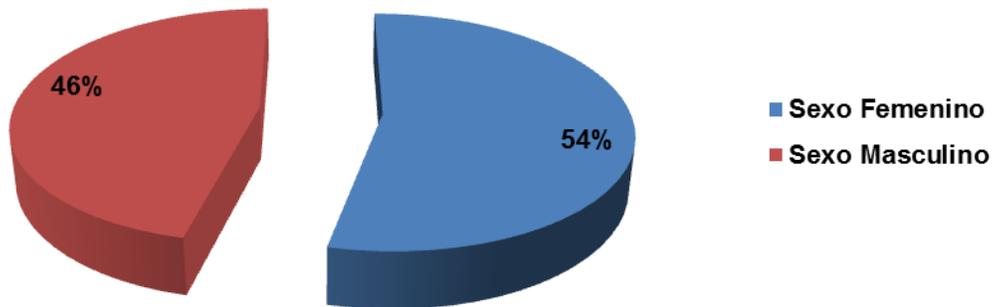




Gráfico Número 13



Gráfico Número 14

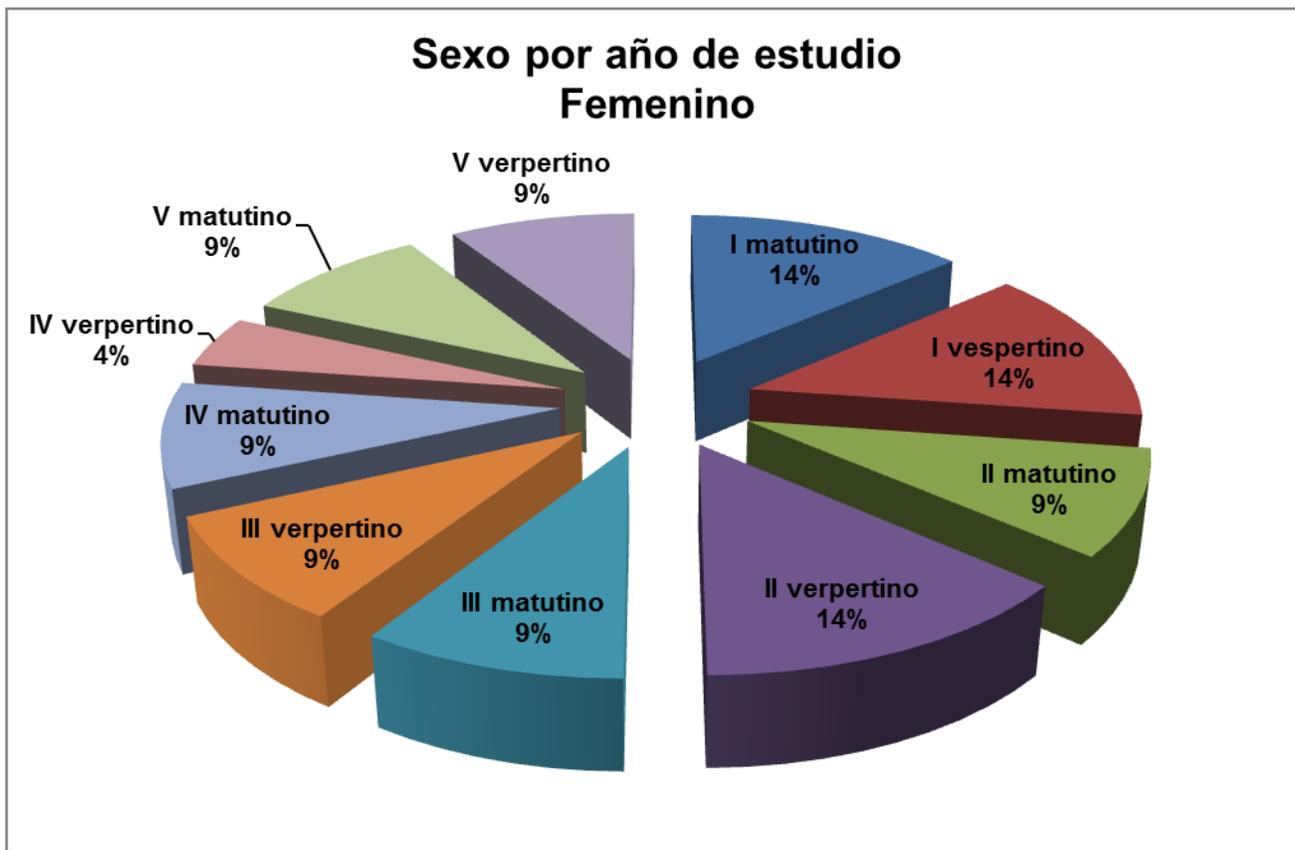




Gráfico Número 15





## **Entrevista tomada del trabajo de Radio Alternativa realizado por Roberto Luna y Alan Reyes.**

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua**

**UNAN-Managua**

### **Protocolo de las entrevistas a realizar a especialistas en el área de la comunicación y el involucramiento estudiantil en la radiodifusión**

93

#### **INTRODUCCIÓN**

Radio Mecate en línea es un proyecto en segunda fase que pretende el involucramiento de los estudiantes de Filología y Comunicación; y de toda la universidad, de forma que ésta tenga un medio masivo que facilite información. A su vez, se considera que el proyecto creará nexos entre las carreras dando una unión de toda la universidad desde las facultades con que cuenta.

Esta entrevista se realizará a la coordinadora de la carrera de Filología y Comunicación de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; Lesbia Bermúdez, con el objetivo de conocer la génesis de la carrera de la universidad, los principales cambios curriculares y los medios con que cuenta la carrera para formar profesionales.

#### **Objetivo General**

- ❖ Determinar las principales barreras que tiene la carrera en la formación de profesionales

#### **Objetivos específicos**

Posterior a la realización de las entrevistas nos hemos plantados los siguientes objetivos:

- ❖ Valorar la situación actual que enfrentan los estudiantes al momento de realizar sus prácticas, tanto en la clase de producción radiofónica como en otras de la carrera
- ❖ Extraer de las entrevistas las contribuciones apropiadas de acuerdo a nuestros objetivos como trabajo general.



### ENTREVISTA:

Método: Entrevista

Técnica: Entrevista centrada en la necesidad.

Fecha:

Hora:

### MUESTRA TEÓRICA:

<b>UNAN-Managua</b>	Coordinación de Filología y Comunicación
Esp. Lesbia Bermúdez	Coordinadora general

### CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Que esté dispuesta a realizar la entrevista
- Que tenga conocimiento sobre la trayectoria y el perfil carrera
- Que conozca las principales barreras de la carrera para que los estudiantes puedan realizar sus prácticas
- Que tenga nociones generales sobre radio

### Guía de preguntas



Buenos tarde Profesora Lesbia:

1. Cuéntenos un poco sobre la génesis de la carrera de Filología y Comunicación aquí en la UNAN- Managua

Bien buenas tardes Roberto la carrera de Filología y Comunicación es un proyecto educativo de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua y nació en la facultad de educación y humanidades en aquel entonces, esta carrera tiene 17 años y solamente tiene 4 años de independencia y está ahora en la facultad de humanidades y ciencias jurídicas, pero ¿qué pasó en estos 17 años como primera fase de la carrera?, pues esta carrera nació dentro la carrera de lengua y literatura y por ello entonces se pensó en una organización híbrida que es por eso que lleva como nombre filología y comunicación y el otro 50% como comunicación, sin embargo a la hora de la organización del pensum académico o el plan de estudios desde que nació, nació con un peso y una visión filológica que de comunicación entonces eso implica que desde ese momento un desbalance verdad, entre los contenidos, entre las asignaturas que se ofrecen desde las carreras y por ende también desde los medios, desde los requerimientos bibliográfico y medios didácticos.

2. ¿Hay cambios en el pensum y el perfil de la carrera desde que se fundó?

Pues fijate que... ha sido muy poco este, quiero decir que la última modificación que tuvo este plan de estudio fue en 1999 y desde entonces no solamente en esta carrera, sino en todas las carreras de la universidad han estado en un proceso simplemente de validación de los programas existente desde esa fecha, entonces ya este es un proceso de desventaja, porque de por si la carrera como te digo nació, nació con un desbalance con más filología que comunicación y eso también tiene repercusiones como te decía en los medios didácticos, bibliografía y en todos los requerimientos complementarios para poder tener una realización de habilidades de los estudiantes que correspondan a su plan de estudio, sin embargo se hicieron dos semimodificaciones que tuvieron que ver con agregar algunas asignaturas de comunicación, no así no en los medios, ni en los laboratorios, ni en equipos, ni en medios audiovisuales, ni sala, ni ningún otro equipo,



ni medios didácticos para mejorar y para acercar la teoría con la práctica, entonces después de todo ese periodo, pues quiero decirte cuando ya los mismo estudiantes por lucha de ellos promueven una independencia de la carrera de lengua y literatura y también de cambio de la facultad educación a la de humanidades y por naturaleza propia, porque la comunicación es parte de las ciencias sociales, por ende de las humanidades, entonces eso implicó lógicamente una preocupación y ahora si te puedo decir por mi porque soy la coordinadora de la carrera desde esa fecha, que yo pensé que era más simple el hecho de poder impulsar una transformación curricular, sin embargo no es tan así porque nosotros estamos dentro de un sistema de la universidad y no estaban creadas las condiciones ni tampoco una carreta por si o una facultad por si puede promover ningún cambio siempre que no sea avalado por el consejo universitario, eso para mí fue un freno, pero digamos que fui creando condiciones en distintos sentidos, uno en sensibilizar a los estudiantes desde primero hasta quinto año en sus dos turnos, para ir transmitiendo que ya hemos crecido, ya nos dimos cuenta que el contexto ha cambiado y que la fase de filología y comunicación no puede continuar así por el hecho que la institución educativa como nuestra universidad tiene que comenzar a crear las condiciones de los requerimiento de laboratorio, de las condiciones que exigen ahora las técnicas de la información y la comunicación para que esta carrera efectivamente pueda cumplir con el perfil que le corresponde, entonces eso a mí me ha promovido a que también el hecho de que la misma universidad ya este año o más bien desde el año pasado ya decidió que toda la universidad asuma lo que es la transformación curricular, pues ya están dadas las condiciones dentro del sistema de la universidad para que también nuestra carrera pueda dar el giro que le corresponda de acuerdo con este nuevo contexto y ese giro desde la perspectiva que hemos estudiado desde los profesores, los estudiantes, los empleadores nos damos cuenta que ahora ya es necesario que el peso de la carrera se correspondiente a la opción que los estudiantes tienen desde que entran, que los estudiantes entran aquí por comunicación, un aspecto y el segundo aspecto es, que 17 años que hemos



recorrido con la carrera nos dice que el área filológica nosotros la vamos a mantener, para aquellas asignaturas que fortalecen el dominio de la lengua, que fortalecen la visión y formación general del estudiante, porque si estamos claro que el conocer la lengua y el tener una formación general es un requisito sine qua non de un estudiante de comunicación, pero no podemos sacrificar a estas alturas después de 17 años de validación de estos programas que haya un peso mucho más filológico que de comunicación, porque esto lleva consigo de inmediato que la universidad como institución no preste las condiciones necesarias de inversión en laboratorios verdad, en medio audiovisuales y en los requerimientos propios que exige una carrera de comunicación

3. ¿Cómo se logra el equilibrio en una carrera híbrida como Filología y Comunicación?

No se logra, no hay un logro de la carrera con este enfoque yo te estoy diciendo que los 17 años recorrido nos han llevado a esa conclusión, porque también los jóvenes que están que están empleados ahorita en los medios de comunicación o haciendo comunicación nos han transmitido cuales han sido las habilidades en las que ellos no pudieron obtener aquí en la universidad y que han tenido que tener una formación adicional para poder ejercer el área de la comunicación. Por suerte la formación que ellos han tenido más en función del dominio de la lengua como te decía y esa es una fortaleza que tiene los estudiante, pero que adolecen de las habilidades que tienen que ver cómo te decía para la elaboración de por ejemplos de producción de mensaje que tengan que ver, por ejemplo con videos o más bien con los medios audiovisuales o laboratorios propiamente de la radio o de la televisión que son los lugares donde los muchachos están ahorita ubicados en el mundo laboral, por ello entonces y con mucha mayor razón... este como te digo y además los muchachos les inquieta y les gusta el hecho de que estando en comunicación puedan tener la posibilidad de tener asignaturas como fotografía verdad, asignatura como te decía producción de medios audiovisuales de tener más practica en cuanto a voz, dicción en la radio y además tener un laboratorio mínimo de programas nacionales para ser pasados por televisión y porque no decir lo también hacer cien, verdad, ¿por qué no? Si al final de cuenta también es un medio de comunicación,



pero el hecho de cómo no hemos tenido la decisión definitiva del área de la comunicación y en 100% por esta área eso no ha permitido, también poder sustentar los requerimientos, como te decía, de los medios didácticos que aseguren realmente el desarrollo de estas habilidades en los estudiantes que estarían en comunicación.

4. ¿Hay una correspondencia didáctica entre la teoría y práctica de las materias?

Efectivamente eso es lo que significa y que como estamos claro de ese desequilibrio es lo que nos está empujando a tomar esa decisión de corregir casualmente esa falta de desarrollo de esas habilidades y que no es tan solo por una decisión personal sino tiene que ser interinstitucional y para que la institución pueda ver la integralidad de la academia desde el punto de vista teoría práctica tiene que contarse con un plan de estudio que efectivamente muestre todos los requerimientos como te decía desde el punto de vista del currículum, desde el punto de vista de la práctica de habilidades y del mismo desarrollo de las prácticas profesionales, entonces en la medida que podamos articular estos tres ejes dentro del currículum efectivamente eso determinaría que la institucionalidad de esta carrera tendría mejores condiciones para ofrecerles a los estudiantes además acercarlos por lo que ellos han entrado a la universidad que es por el área de la comunicación.

5. ¿Existen convenios con empresas u organismos que favorezcan que los estudiantes realicen prácticas?

Mira es un proceso, primero efectivamente no solo la universidad, ni todas las universidades que ofrecen la carrera de comunicación social como le llaman algunos, otros periodismo, otros como nosotros le llamamos filología y comunicación...



este, quiero decirte que solo hay dos universidades que yo conozco, dos universidades que yo conozco que tienen convenio con medios de comunicación y uno es la UCA por su propia naturaleza no y la otra tiene que ver

con la Universidad del Valle, con el nuevo Diario y otras empresas a fines verdad, pero efectivamente no todos los estudiantes cumplen con esas prácticas, simplemente tienen criterios muy distintos para ubicar a sus estudiantes dentro de esas prácticas, pero efectivamente cada universidad que ofrece a sus estudiantes esta carrera u otra, o cualquier carrera tendría que tener asegurado también el ejercicio de sus prácticas profesionales en el caso nuestro nos hemos acercado mucho a buscar alternativas que van más allá de los medios de comunicación, porque nosotros estamos entendiendo la filología y comunicación y ahora más aún que nos acerquemos más a la comunicación propiamente dicha, la estamos viendo desde el punto de vista amplio y eso implica que la comunicación no solo se desarrolla en los medios masivos, sino que también en cualquier área, institución, empresa u organización que requiera casualmente la producción de mensajes o el fortalecimiento interinstitucional de estas entidades, entonces no es fácil, quiero decirte el hecho de promover convenios porque tiene que ver muchísimo que doy y que me das y realmente las universidades que lo tienen como la UCA y como te decía, la universidad del Valle ellos lo que hacen es ofrecerles la mitad de becas y además como en esos casos no hacen examen, entonces esos es un convenio de mutuo beneficio, en el caso nuestro no puedes hacer eso pues, nosotros no podemos ofrecer la entrada aquí de ningún estudiante que no cumpla con los requerimientos ni las exigencias que tiene la política de ingreso de la universidad, además la carrera de filológica y comunicación actualmente y la misma carrera de comunicación a como se llame a mediano plazo con la transformación curricular va seguir siendo una carrera de primera opción y va seguir cumpliendo con los requerimiento de la política de ingreso de la universidad. Lo que no quiere decir efectivamente que nosotros tengamos que promover, sobre todo por ejemplo las practica que hemos tenido con los gobiernos locales, las alcaldías, hemos tenido mucho más apertura para promover prácticas profesionales de los estudiante y los hemos hecho a título personal, definitivamente verdad, los profesores que hemos



escogidos para estas asignaturas es porque de una u otra manera tenemos contacto con personas que trabaja, como te decía en los medios de comunicación masiva, prensa o en instituciones que lo hemos hecho a título prácticamente personal. No contamos nosotros todavía a esta altura con una política de convenio, por ello también es que también hemos promovido a parte que las prácticas profesionales que efectivamente se hacen se hacen en los medios de comunicación, instituciones, ONG. Lo que hacemos es que también hemos creado alternativas, por ejemplo el programa de radio en el cual ustedes también han sido copartícipe, también ha sido un proyecto desde más de hace 4 años que estamos tratando de concretar, pero no es tan fácil. Hemos también promovido un poco más de prácticas de equilibrio practico entre los profesores que dan por ejemplo la producción radiofónica y que dan televisión con el propósito de que ellos al momento que están en los medios de comunicación y que vienen a dar clase aquí, entonces también le permiten a los estudiante realizar sus prácticas en esas instituciones donde ellos están laborando. Ha sido una especie de trueque lo que hemos hecho entre el profesor que viene aquí que no es educador pero que está en el medio de comunicación y el estudiante, más bien los estudiantes que reciben las clases con estos docentes tiene la oportunidad de hacer sus prácticas en las instituciones o medios de comunicación donde ellos están. De esa manera nosotros hemos logrado avanzar, porque los estudiantes antes de estos 4 años no hacían practicas, definitivamente no hacían ninguna practica simplemente era teórico el plan de estudio y además no tenía el desarrollo ni el contacto directo con el mundo laboral del campo de la comunicación. Pero además también este año, los estudiante de filológica y comunicación participamos en el observatorio de medios que se hizo en el proceso electoral que acaba de pasar en el 2011, para los candidatos de presidencia, diputaciones nacionales, departamentales y PARLACEN y nos ha quedado esa escuela y efectivamente la vamos a promover también en la carrera para que los estudiantes puedan tener otro ámbito de desarrollo que no existe en este país como observatorio profesional, existen de otra manera, con otros contenidos, un único observatorio de carácter personal que no tienen los requerimiento ni las exigencias, que efectivamente debe tener un observatorio de medios, entonces ya tenemos otra también otra vía por la cual vamos a promover también para que los estudiante puedan ejercer también una



práctica todos los estudiantes para que sepan cómo se hace una validación de los medios, de las temáticas que manejan y las que no manejan y como lo hacen.

6. Desde su punto de vista ¿cuáles son las principales debilidades que enfrenta un egresado de filología y comunicación en el mercado laboral?

No solamente el estudiante de la carrera de filología y comunicación prácticamente en nuestro país no existen estadísticas de los requerimientos profesionales del país, entonces las universidades estamos realizando, más bien estamos formando profesionales sin que tengamos claro esa correspondencia entre los requerimientos del ámbito del mundo laboral, empresarial e interinstitucional y lo que nosotros ofrecemos como universidades, pero salvando esa situación yo puedo muy subjetivamente decirte, porque no tenemos estudios decirte que los estudiantes que han tenido la formación últimamente son los estudiantes que efectivamente están mejores ubicados ahorita en el mundo de la comunicación que los formado anteriormente, eso lo digo así con propiedad y eso obedece a distintas razones; primero lo que hemos tratado de promover es que el estudiante desde que ya está en segundo, tercer año, este como las practicas las asumimos ahora desde tercer año, entonces los mismos chavalos se van creando su mundo de apertura a los espacio donde los espacios donde realizan sus prácticas. El buen estudiante se va quedando y el mal estudiante se va quedando desfásado, así de sencillo, pero por suerte como esta es una carrera de primera opción los buenos estudiantes van ubicándose en el mundo laboral; un primer aspecto. El segundo aspecto también tiene que ver con el este vacío que te decía y esa separación y desequilibrio que hay de mayor peso que hay de teórico que el práctico, entonces esa es una debilidad que tiene nuestros estudiantes, pero es una debilidad salvable, porque no es lo mismo incorporar conocimiento de dominio teórico que incorporar conocimiento de mundo técnico, verdad, los dos son conocimiento efectivamente, pero uno tiene más propenso a habilidades que pueden ser desarrolladas más rápidamente, pues un estudiante que no ha visto nunca, por ejemplo producción televisiva vos le puedes dar una cámara y la



agarra de una manera empírica, o sea puede aprender a tomar, hacer toma y ya, pero no es lo mismo el estudiante que ya cursó la asignatura de producción televisiva con el conocimiento técnico de plano colores, ángulos y todo lo que vos querrás y luego que aunque no lo maneje con un curso de una semana perfectamente bien puede resolver ese vacío, lo que si la universidad no quiere que se siga manteniendo esa espontaneidad pues porque no puede ser, le corresponde a la universidad la formación integral de este estudiante tanto en la parte teórica como en la parte práctica, pues verdad y entonces eso es lo que queremos nosotros también tratar de resolver por lo menos medianamente con los requerimientos mínimos y básicos que exige la formación de un estudiante de comunicación.



7. ¿Considera que el Proyecto de Radio Mecate en línea favorecerá el perfil laboral de los estudiantes?

Por supuesto mira ahorita por ejemplo el viernes nosotros ya vamos a entrar al proceso de la segunda fase la transformación curricular y eso implica por la definición de lo que va hacer la maya curricular del plan de estudio de las carreras, entonces es ahí donde nosotros vamos a aprovechar para tratar de articular de mejor manera lo que va hacer las prácticas profesionales, porque como te decía la hemos venido haciendo de una manera muy espontánea, de una manera muy improvisada, de una manera de contactos personales y eso no puede continuar así, entonces por ejemplo, como te decía nosotros ya si está en concreción la radio Mecate, tenemos algunos equipos mínimos para comenzar por ejemplo lo que es la producción de medios audiovisuales, tenemos por ejemplo la pagina web de la universidad que eso va hacer una exigencia que todos los estudiantes participen, porque sino ¿qué pasa? De nada sirve que vayamos adquiriendo algunos medios prácticos, pero que el estudiante no es que si quiere o no quiere va tener que pasar para que sepa, verdad en la practicas de familiarización cuales son todos los posibles visiones y elementos prácticos que puede ejercer el joven en su perfil profesional y que después pueda tener plena propiedad para decir bueno a mí me gusta más la prensa escrita, me gusta más el hecho de la elaboración de mensajes en la televisión o me gusta el teatro mismo, me entienden, nosotros también tenemos al teatro como otro herramienta más de manifestación de comunicación también existen, entonces todas estas posibilidades para tratar de articularla en las prácticas profesionales que hasta el momento las tenemos desarticuladas .



8. ¿Cuáles serán, a su criterio, los vacíos que llenará este proyecto?

Lógicamente como te digo, desde la primera expresión que tienen los muchachos y necesidades y requerimiento de las prácticas de familiarización desde ahí daríamos respuesta, porque como te decía no es como te decía no es que va hacer, como fue un proyecto creado por los estudiantes, va hacer manejado por los estudiantes, pero va a responder a las necesidades del plan de estudio, entonces la practicas profesionales de familiarización tiene que estar desde ahí, desde el primer año que ellos comienza que es en el segundo año tendrán que pasar todos los estudiantes por la práctica de la radio, a cómo te decía, a como por la práctica de la página web, la practica... de la elaboración... de producción de vídeo, todos van a tener que pasar, para cómo te decía, pero tenemos que planificarlo de una manera articulada, por eso es que te decía que todos estos proyectos tendrían que haberse concretado en esta transformación curricular, porque si siguen existiendo así como están seguirán desarticulados y no van a tener el efecto deseado en el mayor desarrollo de habilidades de los estudiantes para el mundo laboral.

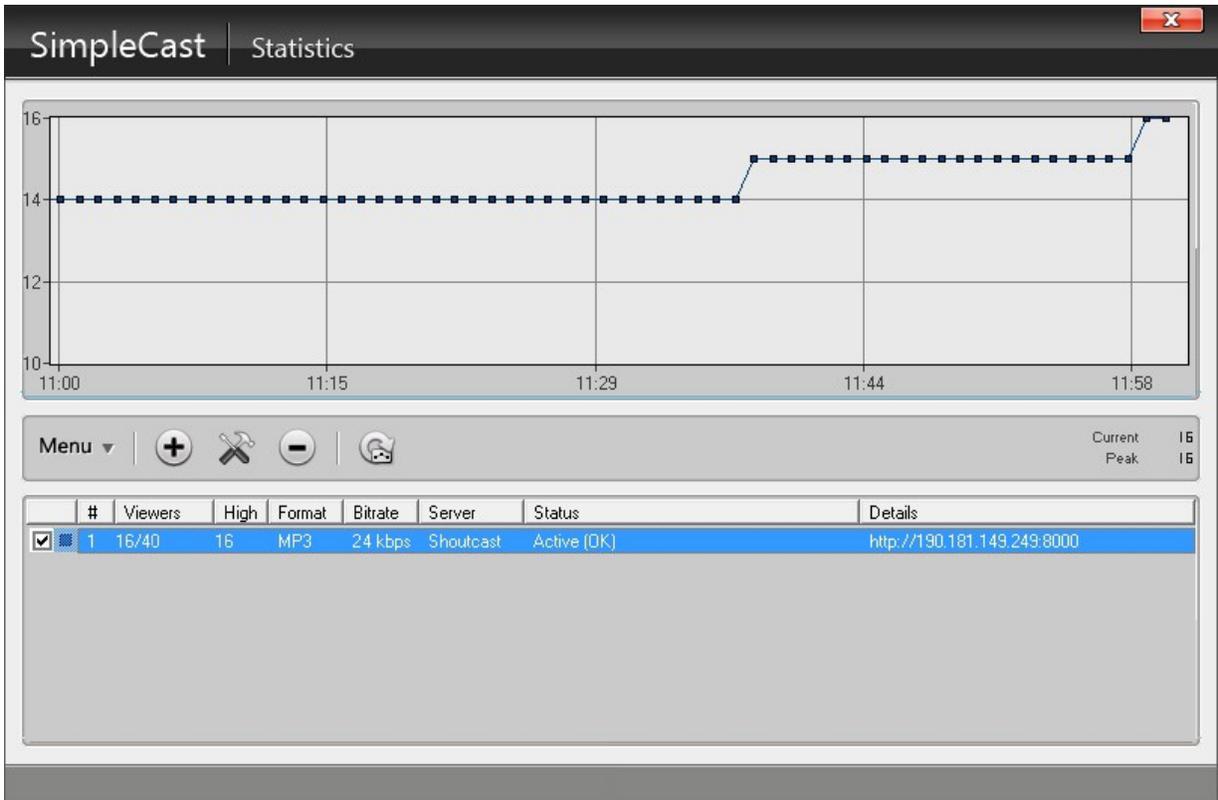


9. ¿Qué expectativas tiene de este proyecto?

Para mi es proyecto de expectación mucho más allá de las prácticas profesionales, porque este... eso a el mundo a lo interno de la carrera, pero una radio como medio de comunicación es un canal que permite una proyección de la universidad y del quehacer de las tres grandes funciones que tenemos aquí en estas instituciones en la academia, la investigación y la proyección social. Creo que los jóvenes ahora ahí si se van a ver reflejados todos los sabores y los sinsabores que pasan, verdad, para la formación para la formación profesional como estudiantes de comunicación y que no va hacer un cuento, sino que lo van a estar ejerciendo, lo van a estar valorando y lo más rico para mi de esta experiencia es que no obedecer a nadie, no van a estar limitados por darle la actualidad, la flexibilidad y la programación requerida de acuerdo con las expectativa que también tengan los jóvenes universitarios, para mi eso es lo más rico, porque un medio de comunicación en el cual tiene un dueño tiene que responder a la política de esos dueños; mientras que si los estudiante son los que van a manejar esta radio y van a tener un requerimiento juvenil manifestando sus mejores experiencia académica de investigación y de proyección, ¿qué más vamos a pedir? Eso es lo mas rico que hay que explotar esa vivencia de un joven a otro joven universitario, y para mi eso es lo más realizable, porque van a poderlo estar patentizarlo todo estos logros que tiene como estudiante que sino logran multiplicarse ni que tengan difusión simplemente esta en manos de unos cuantos y por ejemplo no todos lo estudiantes de la carrera no se dan cuenta de este alcance y esta puede servir de motivación para los estudiantes cada vez más tengan mayor integración en este proyecto de medio de comunicación incluso desde un primer año, porque podemos tener a un estudiante que presente sus practicas con un muchacho a la par, verdad, que sea su acompañante y lo vaya motivando para que a la hora que le toque estar en en sus practicas el joven ya sepa como se maneja un comportamiento frente a un medio de comunicación.



# Anexo II



Gráfica del Simple cast donde se muestra la cantidad de oyentes conectado el tipo de servidor que en este caso es shoutcast, el estado del servidor y la dirección ip y el puerto



**SUCURSAL LOS ROBLES**

Dirección: Shell Plaza el Sol 1c. al sur y 1  
1/2c. abajo.  
Pbx : 2252-4204, ext 104  
Fax : 2252-4204, ext 101

**Cotización**

Nombre :	<b>ALEXANDER CAJINA</b>	Fecha :	11-ene-12
Atención :		Vendedor:	Mayling Martinez
Email:		Cel:	87513131
Telefono:		E-mail:	<a href="mailto:mmartinez@sevasaonline.com">mmartinez@sevasaonline.com</a>

108

Cant.	Descripción	P. Unit	P.Total
1	<b>PROCESADOR CELERON 2,6GHZ</b> <b>MEMORIA DDR3 2G</b> DISCO DURO 400G TARJETA MADRE ASROCK G41 MONITOR 16 AOC COMBO CASE TECLADO MOUSE PARLANTE LECTOR DE MEMORIA QUEMADOR ALMOHADILLA		\$ 313.00
1	BATERIA ESTABILIZADOR 500VA FORZA		\$ 34.15
Sub Total			\$ 347.15
IVA 15%			\$ 52.07
Total General			\$ 399.22
cordobas			<b>C\$ 9,281.92</b>

Contado  
 Tarjeta de Credito  
 **CHEQUES A NOMBRE DE: SEVASA**  
 Si aplica efectue su retencion del 1% IR  
Tipo de Cambio: 23,25

**Mayling Martinez**  
Ejecutiva de Ventas

Tiempo de Garantía: 1 Año.  
 Tiempo de Entrega: Inmediata.



<b>Costo del Proyecto</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Costo \$ (Dólares Americanos)</b>
<b>Computadora</b>	<b>\$350</b>
<b>Yota Internet</b>	<b>\$25</b>
<b>UPS(batería de respaldo)</b>	<b>\$30</b>
<b>Componentes Prototipo Transmisor FM</b>	<b>\$57</b>
<b>Total</b>	<b>\$462</b>



# BA1404 BA1404F

## FM stereo transmitter

The BA1404 and BA1404F monolithic ICs are stereo transmitters

Each IC consists of a stereo modulator that creates stereo composite signals, an FM modulator that creates FM signals, and an RF amplifier. The stereo modulator develops composite signals made up of a MAIN (L+R) signal, a SUB (L-R) signal and a pilot (19 kHz) signal using 38 kHz crystal oscillators.

The FM modulator has carriers on the FM broadcast band (75 ~ 108 MHz)

The RF amplifier transmits the stereo encoded FM signals and is also a buffer for the FM modulator.

The stereo transmitter is equipped with a constant voltage pin for a variable capacitor that is used to finely adjust the FM frequency.

### Features

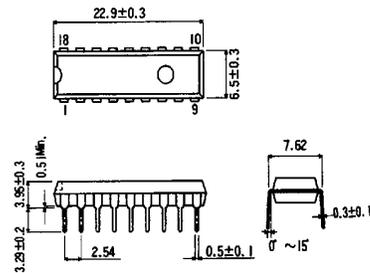
- available in DIP18 and SOP18 packages
- low operating voltage range (1.0 V ~ 2.0 V)
- low power consumption, typically 3 mA
- requires few external components

### Applications

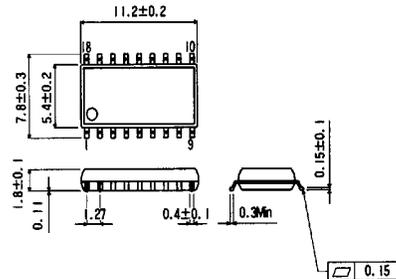
- FM stereo transmitters
- Wireless microphones

### Dimensions (Units : mm)

#### BA1404 (DIP18)



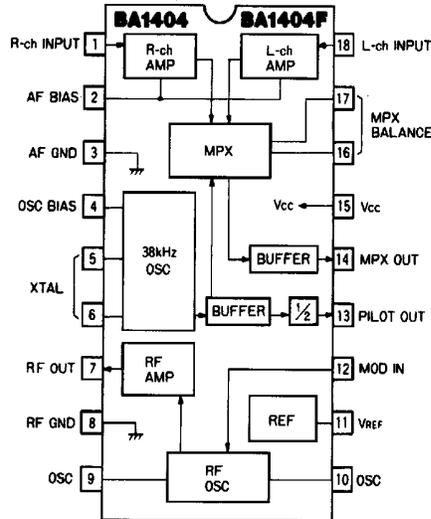
#### BA1404F (SOP18)





**BA1404, BA1404F FM transmitters**

**Block diagram**



**Table 1 Pin description**

Pin no.	Pin name	Description
1	R-ch audio input	Connects to the pre-emphasis circuit
2	Input amplifier bypass	Connects to the bypass capacitor
3	GND	Low frequencies
4	38 kHz oscillator bypass	Connects to bypass capacitor
5	38 kHz oscillator	Connects to 38 kHz crystal oscillators
6	38 kHz OSC	Connects to load capacitor of crystal oscillator
7	RF output	Connects to LC resonator
8	GND	High frequency
9	RF oscillator	Connects to bypass capacitor
10	RF oscillator	Connects to capacitor and LC resonator
11	Voltage supply	Connects to variable capacitor
12	Modulation signal input	Connects to bypass capacitor and modulated signal source
13	Pilot signal output	Connects to RC mixer circuit
14	Multiplexer signal output	Connects to RC mixer circuit
15	V <sub>CC</sub>	Power supply
16	Multiplexer modulator balance	Connects to trimpot resistor
17	Multiplexer modulator balance	Connects to trimpot resistor
18	L-ch audio input	Connects to pre-emphasis circuit



FM transmitters **BA1404, BA1404F**

**Absolute maximum ratings ( $T_a = 25^\circ\text{C}$ )**

Parameter	Symbol	Limits	Unit	Conditions
Power supply voltage	$V_{CC}$	2.5	V	
Power dissipation	BA1404	1200	mW	Reduce power by 12.0 mW for each degree above $25^\circ\text{C}$ .
	BA1404F	450		Reduce power by 4.5 mW for each degree above $25^\circ\text{C}$ .
Operating temperature	$T_{opr}$	$-25 \sim +75$	$^\circ\text{C}$	
Storage temperature	$T_{stg}$	$-50 \sim +125$	$^\circ\text{C}$	

**Recommended operating conditions ( $T_a = 25^\circ\text{C}$ )**

Parameter	Symbol	Min	Typical	Max	Unit
Power supply voltage	$V_{CC}$	1	1.25	2	V

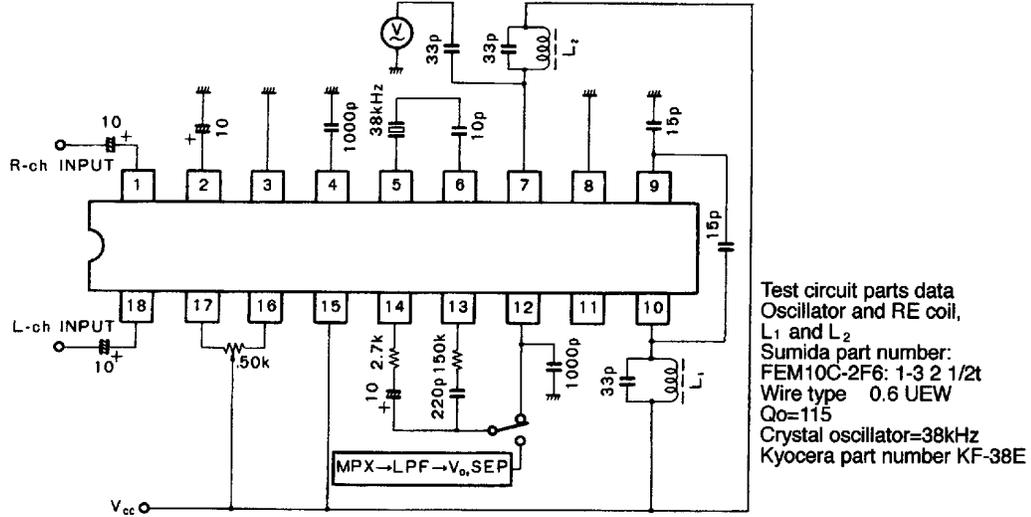
**Electrical characteristics ( $T_a = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_{CC} = 1.25\text{ V}$ )**

Parameter	Symbol	Min	Typical	Max	Unit	Conditions
Quiescent current	$I_Q$	0.5	3	5	mA	
Input impedance	$Z_{IN}$	360	540	720	$\Omega$	$f_{IN} = 1\text{ kHz}$
Input/output gain	$G_V$	30	37		dB	$V_{IN} = 0.5\text{ mV}$
Channel balance	CB			2	dB	$V_{IN} = 0.5\text{ mV}$
Multiplexer output voltage	$V_{OM}$	200			$\text{mV}_{pk-pk}$	THD $\leq 3\%$
Multiplexer 38 kHz leakage	$V_{OO}$		1		mV	No signal
Pilot output voltage	$V_{OP}$	460	580		$\text{mV}_{pk-pk}$	No load
Channel separation	Sep	25	45		dB	With a standard demodulator
Input conversion noise voltage	$V_{NIN}$		1		$\mu\text{V}_{rms}$	IHF-A when 38 kHz is terminated
RF output voltage	$V_{OSC}$	350	600		$\text{mV}_{rms}$	



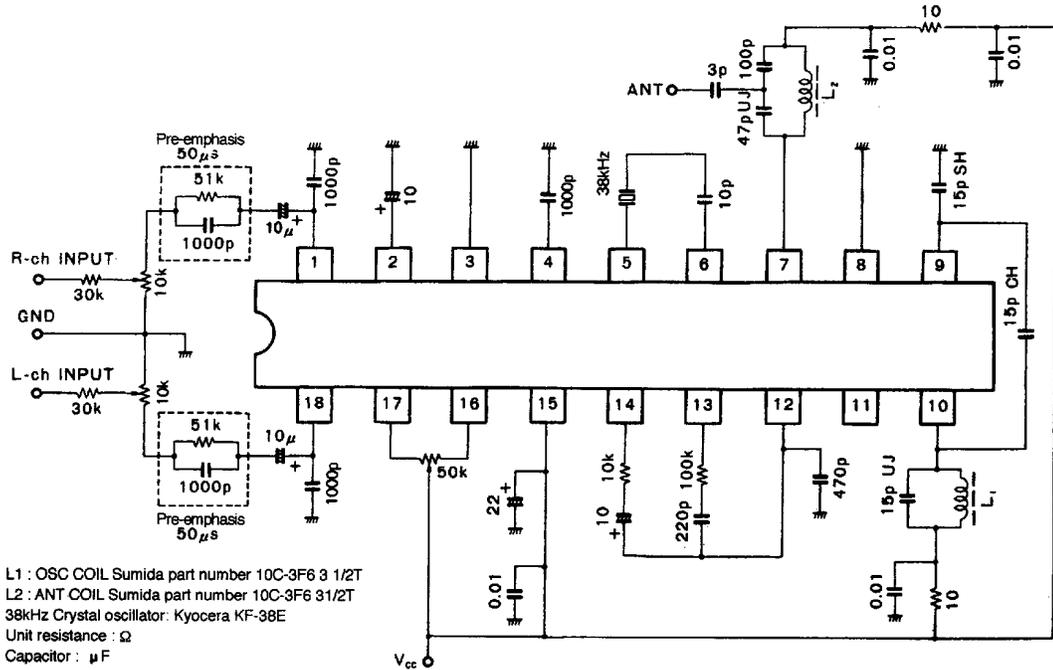
**BA1404, BA1404F FM transmitters**

**Figure 1 Test circuit**



113

**Figure 2 Application example**





FM transmitters **BA1404, BA1404F**

**Circuit operation**

**Stereo modulator**

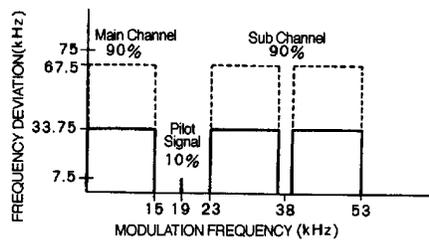
The R-channel audio is input from pin 1 and the L-channel from pin 18. Each audio signal is amplified about 37 dB by independent amplifiers and output to the multiplexer.

The 38 kHz crystal oscillator, connected between pin 5 and pin 6, creates a 38 kHz subcarrier and a 19 kHz pilot signal with the same phase but delayed by a 1/2 cycle.

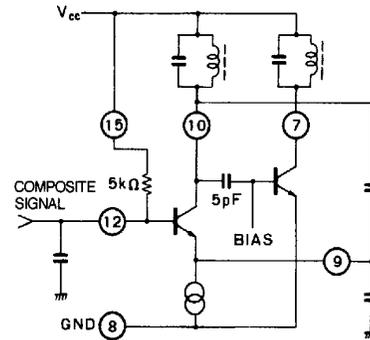
The audio signals and the 38 kHz subcarrier are balanced and modulated in the multiplexer. The L + R signal and the 38 kHz subcarrier, which are a DSB-modulated signal at L-R, are added to create the main carrier, which is output from pin 14.

The potentiometer between pins 16 and 17 can be used to lessen the subcarrier leakage due to unbalance in the multiplexer.

114



**Figure 3 Modulation spectrum of pilot tone**



**Figure 4 FM modulator**

**FM modulator**

The high-frequency oscillator is a collector tuning-type or Collpits oscillator as shown in Figure 4. The composite signal is input from pin 12 to the base of the transistor. By adding the audio signal to the base, the reactance of the transistor changes. By changing the time constant of the tuning circuit in the oscillator, the frequency is modulated.

The oscillation frequency is determined by the LC resonator that is connected between pin 10 and the  $V_{CC}$ . Because this oscillator does not compensate for  $V_{CC}$  fluctuation and temperature changes, the frequency changes are large, and, when the receiver is part of a synthesizer (digital tuning) system, tuning should be separated from  $V_{CC}$ .

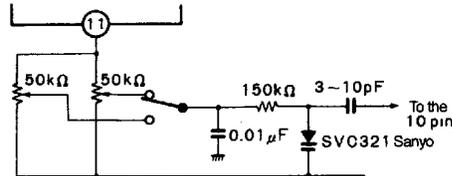
It is suggested that you use a variable capacitor (AFC) system, or an external FM modulator when frequency stability is required.



## BA1404, BA1404F FM transmitters

It is possible to change the oscillator frequency with the DC voltage by using the stable output voltage on pin 11 and a variable capacitor as shown in Figure 5. Pin 11 voltage is approximately  $(V_{CC}-0.7)$  V.

**Figure 5 Setting oscillator frequency using pin 11**



### High-frequency amplifier

The high-frequency amplifier is a single-stage amplifier with its emitter connected to ground, as shown in Figure 4.

The RF output (on pin 7) is connected to the tuning circuit of the antenna by an open collector.

### Other application examples and operation precautions

**Not operating the FM modulator** Unused pins should be connected as follows:

7	$V_{CC}$
8	GND
9	open
10	$V_{CC}$
11	open
12	$V_{CC}$

In particular, do not leave pin 7 and pin 10 open. If this is done, the transistor may be saturated and other components will operate poorly.

**Operating monaurally** Unused pins should be connected as follows:

4	open
5	GND
6	open
13	open

The other pins should be connected as shown in the application circuit in Figure 2. In particular, do not leave pin 5 open. This will cause parasitic oscillation that will appear as noise on pin 14. Pin 1 should be used for audio input.



## FM transmitters **BA1404, BA1404F**

**When operating only the FM modulator** Unused pins should be connected as follows:

1	open	13	open
2	V <sub>CC</sub>	14	open
4	open	16	open
5	open	17	open
6	GND	18	open

### Multiplexer balance

Even if the resistor between pin 16 and pin 17 is not connected, the IC has its own capability of achieving multiplexer balance. If no resistor is connected, however, there is a decrease in gain of approximately 1.5 dB in the input amplifier.

### Crystal oscillators

To generate the 38 kHz carrier, use crystal oscillators. The recommended part is Kyocera KF-38E.

Start-up takes some time after the 38 kHz oscillator has been powered up. With a recommended load of 10 pF for the crystal oscillator, startup time is approximately 1.5 s. When the load is 33 pF, startup time is about 1 s. The startup time will not be reduced for loads greater than 33 pF.

### RF oscillator

The built-in RF oscillator is an LC-resonator. When an absolutely stable frequency is required, use an external FM modulator. For an external modulator, separation adjustment is made with the RC tuner on pin 13.

The built-in FM modulator can be operated in the 30 ~ 110 MHz range.

The RF oscillator frequency drift following power-up of the power supply becomes small when the V<sub>CC</sub> is low. The frequency drift after 5 s is as follows:

V <sub>CC</sub> (V)	Drift (kHz)
1.25	85
2	85
3	130

### Noise

Be sure to connect a 1000 pF capacitor between pin 1 and ground. Do the same for pin 18. This prevents the S/N ratio from deteriorating due to high frequencies.

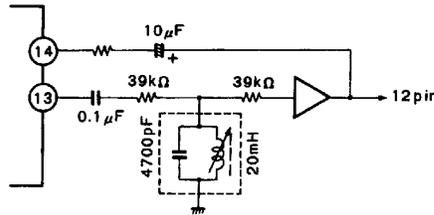


**BA1404, BA1404F FM transmitters**

If beats or noise are present on the output, and the input capacitors are in place, the noise may be due to the third or higher harmonics from the pilot signal and the subcarrier. Look for a 57 kHz signal. This can be removed by adding a filter as shown in Figure 6

When 15 kHz or greater signal is input, it causes a beat on the pilot signal (19 kHz). In addition, high frequency signals are particularly large because of the pre-emphasis of high frequency signals. Therefore excessive input of 15 kHz frequencies or more should be limited before input to the IC.

**Figure 6 Beat frequency filter**

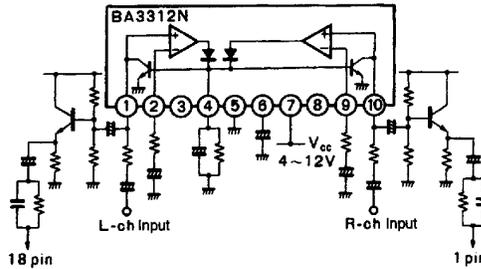


**Expanding the dynamic range of the multiplier**

When the  $V_{CC}$  is raised, the dynamic range of this IC expands. The input amplifier and the multiplier bias point are not set at  $1/2 V_{CC}$ , however.

This is why the top of the wave form is clipped beforehand. The maximum input voltage is approximately  $-60 \text{ dB}$  ( $1 \text{ mV}_{\text{rms}}$ ). To make the waveform symmetrical, a resistance of  $3.6 \text{ k}\Omega$  is inserted between pin 2 and ground. This increases the maximum output voltage by approximately 6 dB. In this case, however, the voltage characteristic deteriorates to 1.5 V.

**Figure 7**



**Method for limiting input voltage**

Input control can be carried out using the preamplifier IC and the ALC of the BA3312N. Please see the BA3312N application notes for the constant.



FM transmitters **BA1404, BA1404F**

Electrical characteristic curves

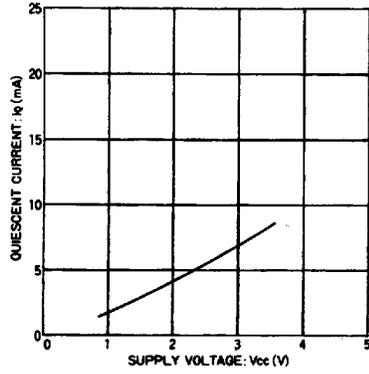


Figure 8

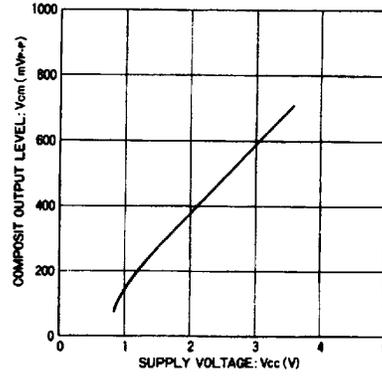


Figure 9

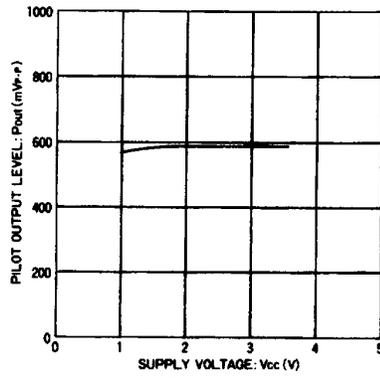


Figure 10

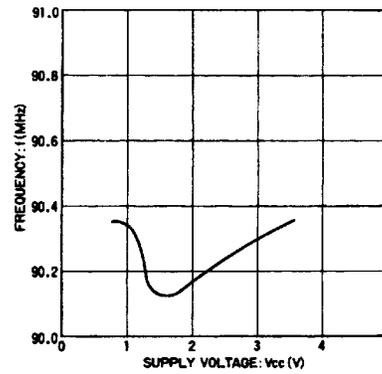


Figure 11

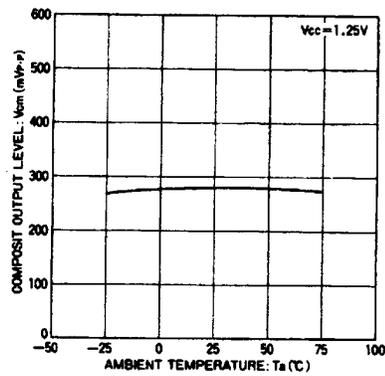


Figure 12

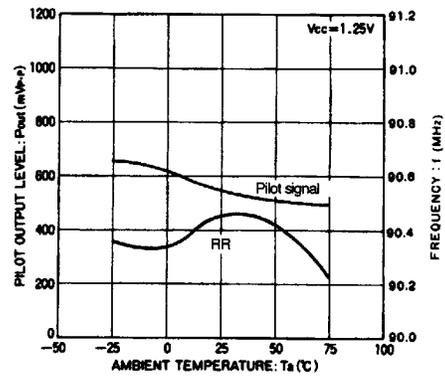


Figure 13