

ARTÍCULO MONOGRÁFICO

Audio digital de emisoras en la web*

[Digital audio broadcasting on the web]

JORGE ELIÉCER TOVAR-HERRERA¹

RECIBO: 13.03.2010 - **AJUSTE:** 25.04.2010 - **APROBACIÓN:** 02.05.2010

Resumen

El artículo recoge experiencias del manejo e implementación del sistema de audio digital de en las emisoras de una empresa radial colombiana, empresa que cuenta en la actualidad con una versión mejorada del software audio digital desarrollado por sus ingenieros, es una versión muy amigable en pantalla y que contiene dos tarjetas de audio profesionales, y la propia del computador, para emitir y mezclar audios por tres canales diferentes de consola desde un mismo computador. Esta mejora unida a las redes (LAN y WAN) de la empresa y aprovechando adelantos tecnológicos como el streaming son la base para subir a internet el audio en vivo de todas las emisoras con que cuenta la empresa para que cualquier ciudadano, de cualquier parte del país y en cualquier lugar del mundo donde tenga conectividad a internet, pueda enterarse al instante de lo que pasa en su región.

Palabras Claves: Audio digital, software, LAN, WAN, estaciones de radio, streaming

Abstract

The article recounts experiences of managing and implementing the digital audio system in the stations of a Colombian radio company, a company that has at present with an enhanced version of digital audio software developed by its engineers, is a

* Modelo para citación:

TOVAR HERRERA, Jorge Eliécer. (2010). Audio digital de emisoras en la web. En: Ventana Informática. No. 22 (ene-jun., 2010). Manizales (Colombia): Universidad de Manizales. p.133-148. ISSN: 0123-9678

¹ Tecnólogo electrónico. Especialista Tecnológico en Redes.

Grabador RCN Radio. Correo electrónico: armgrabacion@rcnradio.com.co

very friendly version on screen and containing two professional audio cards and the computer itself to issue and mixing audio for three different channels from the same computer console. This improvement coupled with the networks (LAN and WAN) of the company and leveraging technological advances such as streaming are the basis for internet upload the live audio of all stations available to the company so that any citizen, anywhere in the country and anywhere in the world where you have internet connectivity, can find out instantly what's happening in your area.

Keywords: *Audio digital, software, LAN, WAN, dadio stations, streaming*

Introducción

Desde el siglo pasado los ingenieros de radiodifusión hablan del estado sólido en los transmisores y de digitalizar el audio en los estudios de emisión y producción de las estaciones radiales; con la llegada del siglo XXI un grupo de ingenieros de una empresa radial desarrolló un *software* para procesar los audios de las emisoras, el cual modifica las grandes botoneras musicales de antes.

Hoy funciona una versión mejorada, más amigable en su entorno de pantalla y que ofrece más recursos a los operadores y/o productores de las diferentes emisoras, pues cuenta con dos tarjetas de audio profesionales en un computador de emisión, para mezclas y producción de programas en vivo, y cada una de las cuales se emite por un canal diferente de la consola de un estudio, además de un computador de producción con tarjeta profesional para emitir por la consola del estudio y dotado con el *software* audio digital para soporte.

El artículo presenta inicialmente la estructura que identificará, con la nueva versión del *software*, a los coordinadores de las emisoras, los operadores y/o productores de las emisoras, los jefes de pautas y facturación, los grabadores, los ingenieros de departamento técnico y los Gerentes.

Finalmente, esta estructura es aprovechada para colocar en internet la programación en vivo de todas las emisoras de la empresa radial aprovechando la tecnología *streaming*, lo cual beneficiará a los colombianos en el exterior y en otras regiones diferentes a la de origen.

1. Audio digital

El audio digital puede definirse como señales de audio grabadas en formato digital, es decir, representada por ceros y unos. A pesar de tan lacónica definición, tiene cabida la pregunta: ¿Porqué digital?, que Watkinson (2002, 9), aclara de la mejor manera. «(a) *The quality of reproduction of a well-engineered digital audio system is independent of the medium and depends only on the quality of the conversion processes and of any compression scheme.* (b) *The conversion of audio to the digital domain allows tremendous opportunities which were denied to analog signals*»

En el proceso de grabación, el paso más arduo, pero importante, es convertir las señales analógicas en señales con formato digital: primero se captura la señal analógica y luego el sonido se muestrea (figura 1). La calidad de la grabación estará determinada por el tamaño y la cantidad de muestras, así como por el *hardware* y por el *software* utilizado; cabe anotar aquí que el formato estándar de grabación de audios es el WAV, con frecuencias de muestreo de 11025, 22050, 44.1 o 48 KHz, y con una resolución de 8 o de 16 bits (tabla 1); WAV (tabla 2) además, es compatible con la mayoría de aplicaciones de multimedia y de editores de audio.

1.1 Estructura estaciones de trabajo

El procedimiento elaborado por la empresa para la grabación y emisión de comerciales, *jingles* y música tiene como objetivo brindar a clientes y oyentes la mejor tecnología de audio cuando sintonicen una de las estaciones de radio. Para la operación del audio digital se cuenta con una LAN² en cada ciudad y una WAN nacional:

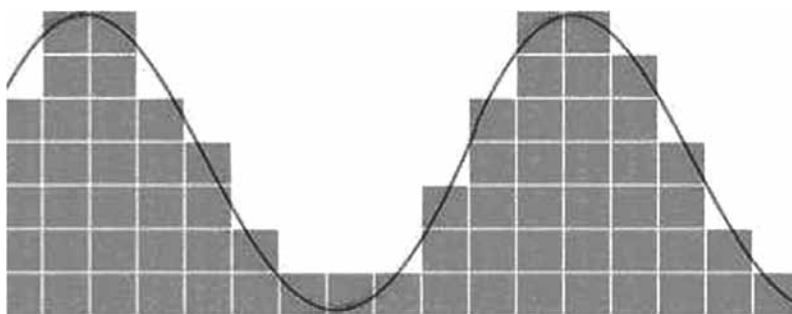


Figura 1. Ejemplo de una velocidad de muestra y precisión más bajas (Hewlett-Packard, 2010)

2 «Segmento de red que tiene conectadas estaciones de trabajo y servidores, o un conjunto de segmentos de red interconectados, generalmente dentro de la misma zona, como por ejemplo, un edificio» (Arango, 2009).

Tabla 1. Tamaño de los archivos para un minuto de grabación (López, 2000)

Frecuencia de muestreo (KHz.)	Resolución 8 bits (mono) (Mb)	Resolución 16 bits (estéreo) (Mb)
11.025	1.25	2.52
22.050	2.52	5.04
44.1	5.04	10.08
48	5.49	10.98

Tabla 2. Formatos de archivos de audio populares y sus cualidades (Hewlett-Packard, 2010)

Nombre	Extensión de archivo	Cualidades
AC3	AC3	Formato de audio DVD, excelente calidad y buenas cualidades de compresión.
Audio de disco compacto	CDA	Archivo de audio tipo CD de música, alta calidad pero con tamaños de archivo grandes.
MPEG Audio Layer 3	MP3	Tipo de archivo comprimido, retiene muy buena calidad de audio y es ampliamente aceptado por la mayoría de software
Wave	WAV	Ampliamente aceptado por la mayoría de software, la calidad es excelente y el tamaño tiende a ser bastante grande. Los archivos no tienen pérdidas en la calidad de audio.
Windows Media Audio	WMA	Formato de archivo de Microsoft, la calidad es comparable a la del MP3

1.1.1 Servidor. Es el equipo central que se encarga de compartir y administrar la red local, recibe la información de pautas y la envía hacia los controles. Es el vínculo entre la WAN nacional y LAN de la ciudad, por lo tanto contiene las bases de datos de las emisoras, enlaza las estaciones de emisión con la de grabación y con la de pautas, y en general con todas las estaciones de trabajo.

Este equipo está bajo la responsabilidad del ingeniero de mantenimiento de la ciudad, quien vela por su buen funcionamiento y uso, y no debe dejar que se apague bruscamente porque puede causar grave daño al sistema.

1.1.2 Equipo grabador. Es un equipo destinado a la producción de comerciales, jingles, música y pregrabados de emisión; para ello tiene instalado el programa *Adobe Audition*, además cuenta con internet para el servicio de los clientes, tiene acceso a todas las máquinas de emisión y producción de la LAN de la ciudad, y audios compartidos en la WAN nacional para el envío y recepción de comerciales y audios.

Los audios para informes nacionales o para otras ciudades, o cualquiera de las actividades propias del audio digital que periodistas o productores necesiten realizar entre ciudades, se debe hacer a través de este equipo.

1.1.3 Equipo de emisión. Consiste en un computador exclusivo³ para el audio digital, porque tiene un alto consumo de memoria para cada tarea que realiza, y al estar emitiendo si se ejecuta otra tarea puede ocasionar que la emisión no tenga memoria suficiente para su adecuado funcionamiento interrumpiéndose al aire. Para la emisión de comerciales, música, pregrabados, programas, etc., de acuerdo a las necesidades de cada estación radial, cuenta con dos tarjetas profesionales de audio y la propia del computador y el software para el audio digital.

1.1.4 Equipo de producción. Es un PC de características similares al equipo grabador cuyo objetivo principal es servir para la producción de una emisora, es decir, grabación de voces, entrevistas y programas en vivo; se utiliza como soporte del equipo de emisión de la emisora correspondiente, posee una tarjeta profesional de audio y la propia del computador, y tiene instalado el programa *Adobe Audition*, para la grabación y edición de audios, internet, *Word*, *Excel* y *Power Point*, y un programador musical. En él no se permite el *chat*, la descarga de música o de videos, ni la navegación en páginas no relacionadas directamente con la labor dentro de la empresa.

En este computador se almacenan las copias de seguridad de los archivos de audio, de voces, entrevistas, remotos, música y producción; igualmente se permite quemar discos de emergencia y copias de seguridad.

1.1.5 Equipo de director de emisora. Consiste en un PC diseñado para la programación musical de una emisora y donde sólo se pueden efectuar labores propias del cargo. En él se permite navegar en internet y recibir correos electrónicos de los clientes o de otras ciudades, el manejo de toda la información de la emisora como concursos y base de datos de oyentes que se manejan en *Word*, *Excel* y *Power Point*. Tiene instalado el programador musical, y cuenta con acceso sólo para el director de la emisora.

1.1.6 Equipo de pautas. Es un equipo diseñado para la pauta comercial de las diferentes emisoras, pero cuando está realizando la actividad, realmente se trabaja sobre el servidor local. Cuenta con acceso a los comerciales de todos los equipos de emisión de las emisoras, y a los del equipo grabador, para escucharlos con el ánimo de administrar y

³ Este computador no debe tener ningún otro *software* instalado, y en él no se puede navegar en internet, ni hacer trabajos de *Word*, ni de *Excel*, ni correos electrónicos, ni uso de *chat*, ni descargas de videos o de música.

controlar especialmente los audios que llegan de otras ciudades, y para verificar que los números de los comerciales estén asignados correctamente. Además, está en red con Bogotá y otras ciudades de la WAN, recibe por el correo electrónico las suspensiones y cambios de material, y a través de él se pueden imprimir confirmación de horarios, controles electrónicos de cumplimiento, omisiones y disponibilidad de pauta de una emisora.

1.1.7 Equipo de facturación. Equipo destinado a grabar e imprimir órdenes de de transmisión, pero esta tarea la realiza sobre el servidor nacional. Se encuentra conectado a la WAN, recibe por correo electrónico el material de los ejecutivos o de los clientes, y luego lo hace llegar a la máquina de pautas.

1.1.8 Equipo de soporte. Es un computador preparado para ser contingencia del de emisión, con las mismas características de *hardware* y de *software* en funcionamiento y está bajo la responsabilidad del técnico en la ciudad; contiene todos los comerciales, música y *jingles* básicos de las estaciones radiales, y se usará cuando cualquiera de los PC de las emisoras o el equipo de grabación fallen, lo cual obliga a que diariamente se hagan actualizaciones de la programación y de los audios de todas las emisoras.

Este equipo está exclusivamente destinado para las copias de seguridad de los audios y debe estar disponible en cualquier momento, por lo que no tiene ningún otro software instalado.

1.2 Funciones generales por cargos

Para la Norma ISO 9001-2008 (ISO, 2008) el enfoque por procesos busca satisfacer las necesidades del cliente y para conseguirlo, la empresa define un manual de funciones para cada uno de los cargos involucrados en los procesos relacionados con el audio digital (RCN, 2010a), los cuales se presentan a continuación:

1.2.1 Grabador. Es la persona encargada de responder por la calidad, el tiempo y el formato de los audios, para lo cual debe mantener la estructura de los archivos, que son parte del estándar facilitador de soporte en futuras ocasiones; además debe contar con habilidades para operar el sistema de red de computadores y las contingencias para trasladar los audios a las diferentes máquinas de emisión y producción cuando la red no esté operando. Periódicamente, debe realizarse copias de seguridad de comerciales y *jingles* de las emisoras en discos que estarán disponibles para el ingeniero de mantenimiento, el jefe de pautas o el jefe nacional de sistemas.

Para el cargo de grabador es importante dar inducción a dos personas más, quienes deben conocer las convenciones para marcar correctamente los diferentes audios de las emisoras (tabla 3), así como tener en cuenta que el tráfico de audios por la WAN debe hacerse sólo con audios cortos.

Tabla 3. Convenciones de audios (RCN, 2010b)

Marca	Tipo de audio
Pro	Promoción
Voz	Voz
Pre	Pregrabado
AV	Avance
Inf	Informe
Sep	Separador
Cor	Cortina
Blo	Bloques
Jin	Jingle

1.2.2 Operador. Es el encargado de manipular adecuadamente la parri-lla de programación manteniendo la calidad al aire, para lo cual siempre debe probar los audios, emitir los cortes comerciales en el momento indicado informando a grabación o a pautas cuando un comercial no pase, velar para que en el PC de emisión solo exista lo vigente y en el PC de producción exista el histórico de los audios. Esta persona, además, debe tener habilidad para manejar las contingencias ante fallas en la red o en los equipos, o cuando los PC de emisión no permitan el ingreso de los usuarios.

Para el mejoramiento del proceso de emisión al aire, el operador debe consignar en el libro de guardia las omisiones y fallas, respetar las marcas de los audios según las convenciones de la empresa, atender las solicitudes de los clientes y relacionarlos con la persona correspondiente, y no olvidar que el traspaso o copia de audios entre estudios es por el computador de producción.

1.2.3 Productor. Es un operador con habilidades en el manejo del programa *Adobe Audition*, encargado de la producción, manejo, almacenamiento, distribución y depuración de audios en una emisora, verifica la calidad y el formato de las grabaciones locales y nacionales, y mantiene los estándares para marcación y ubicación de los audios. Debe organizar la producción nueva y los audios vigentes en el PC de emisión y el histórico de los audios en el PC de producción, notificando a los operadores de la emisora.

1.2.4 Director de emisora. Es la persona encargada de dirigir, planear y coordinar las actividades relacionadas con la programación de una emisora; debe programar de acuerdo a las directrices nacionales y velar por el buen uso y manejo de los audios, el cumplimiento en emisión al aire, y porque el personal nuevo que ingrese a la emisora conozca los lineamientos generales del audio digital, el procedimiento de ruta de audios y la estandarización de los nombres de los archivos y de los formatos de los audios.

1.2.5 Jefe de pautas. Es el encargado de pautar la publicidad contratada en las emisoras de acuerdo a las ordenes de transmisión enviadas por el proceso de facturación; vigila el cumplimiento de la emisión de los comerciales haciendo control diario de omisiones, ejerce control y administración de la pauta realizando *backup* diario al sistema de pautas a través del servidor y verificando el tiempo de los comerciales en grabación, y sus marcas en los PC de emisión.

1.2.6 Analista de facturación. Es la persona encargada de los procesos de ordenación de la pauta publicitaria y de suspensión de la pauta publicitaria de acuerdo a las solicitudes que hagan los clientes. Debe velar porque las órdenes de publicidad que firman los clientes cumplan con las condiciones de negociación, emisoras, programas y tarifas, y porque las ordenes de transmisión queden grabadas en el servidor de Bogotá para la generación de las respectivas facturas.

1.2.7 Técnico. Es el encargado de dar soporte y atender todo lo relacionado con el manejo y correcto funcionamiento de los equipos de cómputo. Debe administrar y proteger el software del audio digital y las computadoras instaladas para ese propósito, velar porque se hagan los procesos de copias de seguridad, administrar el servidor principal de pautas, revisar constantemente las UPS que dan soporte al sistema de energía que alimenta los PC, no dejar apagar bruscamente el servidor y reportar a la oficina central cualquier anomalía en los equipos de cómputo o en el sistema.

1.2.8 Gerente. Es la persona encargada de ejercer control y vigilancia en el entorno de la red de computadores; debe tener conocimiento general del procedimiento del audio digital, conocer las contingencias disponibles y las responsabilidades de cada cargo, e implementar y proporcionar las soluciones que la empresa requiera en el proceso del audio digital para su correcto funcionamiento.

1.3 Audio digital en internet

Dentro del contexto de apagón analógico, previsto en Europa para mediados de la segunda década del presente siglo, los sistemas de

transmisión de información digital por radiofrecuencia están en claro proceso de implantación y consolidación.

Debido al alto grado de desarrollo de infraestructuras de emisión de este tipo de señal digital y a su madurez tecnológica, empresas como *TDF* en Francia, *BBC* en el Reino Unido y *Deutsche Telekom* en Alemania establecen una red de transmisión fiable, por lo que se prevé que en la mayoría de los países Europeos el sistema *DAB (Digital Audio Broadcasting)* se imponga en unos años.

Los principales sistemas de radio digital han sido diseñados siguiendo un enfoque *software*, lo que permite tener *hardware* muy similar para diferentes estándares. En Colombia, mediante procedimientos adecuados se montan programas de noticias y deportes en portales de Internet, para que el ciudadano de cualquier región del país escuche la información de su región en cualquier lugar del mundo donde tenga conectividad por Internet; por ejemplo: <http://www.caracol.com.co>, www.lamega.com, www.radioactiva.com, www.rcnradio.com. «La informatización de las cadenas de radio facilitó las emisoras *on line*. Las emisoras trabajan en formatos digitales, así que no necesitan hacer ninguna conversión de soporte para emitir sus contenidos a través de la red» (El País, 2002)

El paso a seguir, consiste en aprovechar la estructura en red del Audio Digital para montar la programación en vivo de las emisoras en *Streaming*, una tecnología que permite escuchar los archivos de audio mientras se van descargando desde la *web*; lo importante es que el usuario se conecte en cualquier momento y no al comienzo de la emisión. Ejemplos de emisoras en *streaming*: <http://www.radiozero1075.com/>, <http://www.ewradio.com.ar/>.

«El *streaming* como tecnología, surge en 1995, para la transmisión de audio, (...). En 1998, el *streaming* tuvo su “momento de gloria” en actores tan innovadores como *CanalWeb*, en Francia, *Pseudo* y *Heavy* en Estados Unidos, entre muchos proyectos de entonces. (...). Era y seguirá siendo una alternativa más bien cara pero viable» (López y Fuster, s.f.). El despliegue del *streaming* fue gracias al éxito que tuvo *Youtube*, ya que a partir de eso la cadena *ABC* empezó a retransmitir sus programas más importantes en *streaming* desde su *web*. Esta tecnología funciona de la siguiente manera:

- Primero, un ordenador (el cliente) conecta con el servidor y éste le comienza a mandar el archivo.
- El cliente comienza a recibir información con la que construye un *buffer* donde empieza a guardar la información.

- Cuando se ha llenado el *buffer* con una pequeña parte del archivo, el cliente lo comienza a reproducir y la descarga continúa.
- El sistema se sincroniza de tal forma que el archivo pueda escucharse mientras se descarga, y cuando el archivo termina, la descarga también termina de escucharse.
- Cada usuario tiene diferentes necesidades y la mayoría de los usuarios quieren encontrar la información de manera rápida y fácil; con radio *streaming* encontrarán todas las ciudades y todos los sistemas de música, noticias y deportes, en una sola ventana del PC.

Cuando se habla de *streaming* se hace referencia a ver y/o escuchar un archivo directamente desde un sitio *web* en una conexión de tipo cliente/servidor. Para la puesta en marcha de un sistema de radio es imprescindible contar con un Servidor *Streaming* (figura 2 y tabla 4) al que se le manda la señal y él la enviará a todos los clientes a medida que la va recibiendo; algunos servidores de *streaming* pueden trabajar con varios formatos, otros solo pueden trabajar con unos determinados.

Los protocolos más comunes encontrados en la tecnología *streaming* son: *UDP (User Datagram Protocol)* y *RTSP (Real Time Streaming Protocol)*, los cuales hacen que la entrega de paquetes de datos desde el servidor hasta el cliente se realicen a una velocidad mucho mayor que otras conexiones que poseen un control de transferencia de paquetes, por ejemplo, y en caso de encontrar un error de secuencia volverían a enviar un conjunto de paquetes que harían la transmisión más lenta.

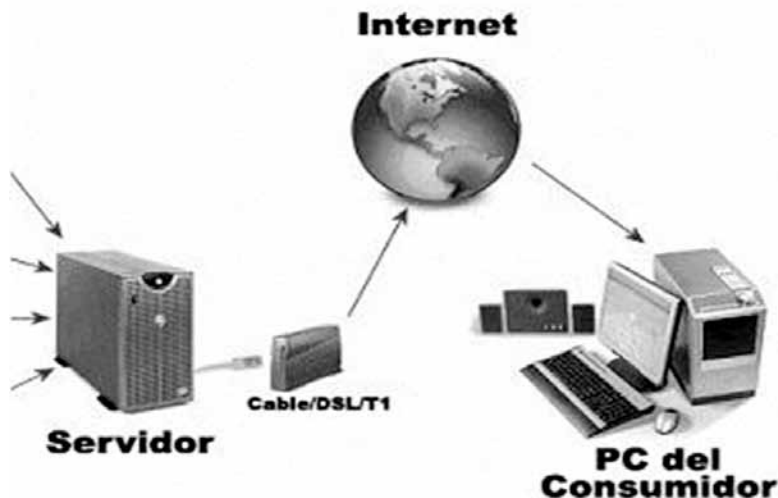


Figura 2. Esquema Streaming (Maldonado, 2008)

Tabla 4. Características de www.rcnmnundo.com Server Location (RCN Mundo, 2010a)

Host of IP	rcnmundo.com
Host IP	174.120.148.2
IP country code	US
IP address country	United States
IP address state	Texas
IP address city	Houston
IP post code	77002
IP address latitude	29.7523
IP address longitude	- 95.3670
ISP of this IP	theplanet.com internet services
Organization	theplanet.com internet services
Local time in United States	2010-04-20 16:27

Radio *streaming* ofrece controles de reproducción básicos para las Estaciones de radio de las principales ciudades y luego se extenderá a todas las estaciones de la compañía. Una muestra de radio *streaming* en Colombia se puede apreciar ingresando a <http://www.rcnmundo.com/>, donde se accede al primer portal que reúne más de 130 estaciones de radio en todo el país (figura 3 y tabla 5).



Figura 3. RCN Cali en Streaming (RCN Mundo, 2010b)

Tabla 5. Características www.rcnmundo.com (RCN Mundo, 2010c)

Dominio	rcnmundo.com
Lenguaje	Español
País	Colombia
Departamento	Cundinamarca
Ciudad	Bogotá
Latitud	4.6000
Longitud	- 74.0833
Dirección IP	64.76.82.81
ISP	Global Crossing
Organización	ImpSat Colombia

RCN Mundo es un portal donde los oyentes y navegantes en cualquier parte del mundo pueden disfrutar de miles de horas de programación, con música (boleros, salsa, vallenatos, tropical, merengue y música popular), información de noticias, variedades, cultura y deportes, además de transmisiones en directo de fútbol, ciclismo, béisbol y los eventos folclóricos de su región.

Para escuchar las emisoras el usuario encuentra en la parte izquierda de la pantalla todos los sistemas de emisoras que tiene RCN en el país; cuando se selecciona un sistema, automáticamente aparecen en la parte inferior todas las ciudades donde está actualmente el sistema. Si el usuario quiere seleccionar la ciudad de su preferencia, encuentra en la parte derecha de la pantalla una pestaña desplegable con todas las ciudades donde RCN tiene emisoras instaladas; cuando se selecciona una ciudad, automáticamente aparecen, en la parte izquierda de la pantalla, las emisoras de esta ciudad con su respectivo logo.

Lo importante al difundir esta nueva forma de acceder a los contenidos de RCN radio y promoverlos, es aumentar el tráfico hacia el portal (tablas 6 y 7 y figura 4), el cual permite al usuario ver toda la programación, domingo a domingo, de la emisora que está escuchando, interactuar permanentemente con otros oyentes, enviar saludos, participar en temas del día, comunicarse con los artistas invitados, y aportar sugerencias, críticas y recomendaciones que le permitan a RCN Mundo mejorar y ofrecer un servicio mucho más completo; como un servicio adicional encontrará la más completa información comercial de las diez mejores empresas agrupadas en 10 categorías: los 10 mejores restaurantes, los 10 mejores hoteles, los 10 mejores bares, etc.

Tabla 6. Traffic rcnmundo.com (RCN Mundo, 2010b)

Domain:	rcnmundo.com
Global traffic ranking:	109268 (Alexa)
Traffic ranking within .COM	63479 (Alexa)
Hosting provider network	ThePlanet.com Internet Services, Inc (AS21844)
Programming language:	PHP
Javascript libraries:	jQuery
Analytics account:	UA-3017383
Webserver:	Apache
URL:	http://www.rcnmundo.com/
IP-address:	174.120.148.2

Tabla 7. Rcnmundo.com Traffic history (RCN Mundo, 2010b)

Range (Months)	Traffic Rank	Reach Per million
3	22628362	0.02
1	12602215	0.06

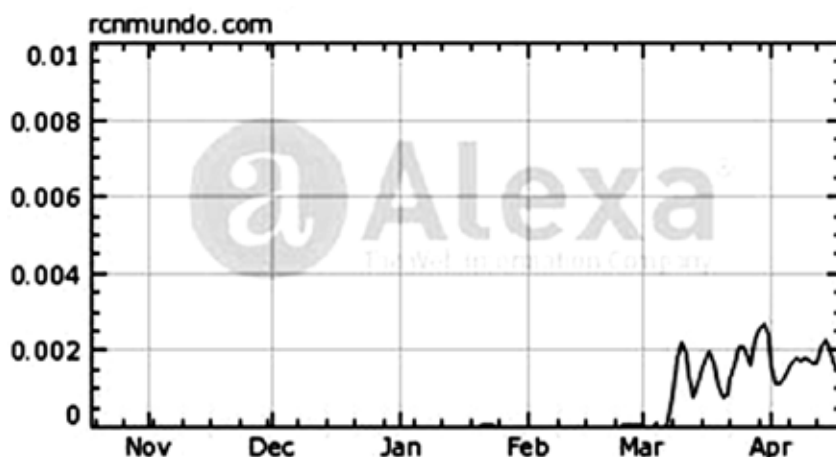


Figura 4. Daily Reach percent (RCN Mundo, 2010b)

En la implementación del sistema de audio de las emisoras por internet se deberá ubicar un sitio estratégico para instalar los distribuidores de audio y tomar la salida que alimentará la tarjeta de audio de los computadores; para tal fin se deberá contar con equipos de distribución de audio y de acople de nivel. Adicionalmente se contará con autorradios AM/FM cuyo único fin es el de sintonizar las emisoras de la ciudad y alimentar el audio de salida a una entrada de tarjeta de audio de computador para incluirlo en un sistema *streaming* adicional.

En el seguimiento al proyecto, internamente todos en RCN Radio están comprometidos: En el mes de enero de 2010 el Ingeniero Óscar Vargas, Gerente técnico comunica a todos los técnicos de la empresa que «En varias entregas estarán llegando a las ciudades equipos de distribución de audio (ATI) y de acople de nivel (Rane) para implementar el sistema de audio de las emisoras correspondientes por Internet»; Al ingresar al portal www.rcnmundo.com/, en febrero, se pueden sintonizar las emisoras de Bogotá y las de Cali. En marzo Óscar Tito López, Director de emisoras musicales, anuncia: «Actualmente es posible escuchar nuestras emisoras de Bogotá, Medellín, Cali, Manizales y Cúcuta, y poco a poco se estarán añadiendo todas las demás, es decir, más de 100 emisoras por internet»; y en abril Orlando Castaño, Gerente de telecomunicaciones, informa: «Como todos son conocedores en la Vicepresidencia de Operaciones se viene trabajando con el grupo de Internet en el desarrollo de RCN Mundo (www.rcnmundo.com), el audio de la cadena en Internet, sobre el avance de este proyecto les informo que al día de hoy tenemos conectadas 62 emisoras en 16 ciudades»

2. Conclusiones

- Cumpliendo con los lineamientos estratégicos, RCN Radio consolida su liderazgo como la mejor empresa radial de Colombia a la altura de las más prestigiosas del mundo, aumentando su base de contenidos en un formato novedoso y de calidad, llegando a todo tipo de audiencia mediante el uso de las tecnologías más avanzadas.
- En el concepto innovador permanente de RCN al sistematizar los circuitos de audio, las posibilidades de las tecnologías digitales son inmensas, entonces se utilizan las herramientas informáticas para consolidar el liderazgo radial en cada región.
- Con la evolución de los equipos informáticos en la realización de tareas, se aprovecha la infraestructura de redes (*LAN* y *WAN*) para implementar el audio digital en la internet, pues el futuro de la radio será la *web*, y en ella la tecnología *streaming*, por lo que no cabe duda que universidades, emisoras de radio, canales de televisión y en general las empresas de comunicación la implantarán.
- En el mundo actual impulsado por internet, la expansión de la tecnología *streaming* brindará la posibilidad de interactuar multitudi-

nariamente con un amplio auditorio, pues cualquier ciudadano, en cualquier lugar del mundo donde tenga conectividad a internet, podrá escuchar la programación, en vivo y en directo, de las emisoras de cualquier región de Colombia.

- El proyecto RCN Mundo es una excelente herramienta de promoción y complemento de la emisión al aire de los contenidos musicales e informativos de RCN Radio, obviamente también es una oportunidad para entrar a las oficinas y sitios de trabajo donde muchas veces no es posible encender un radio.

Bibliografía

- ABC Tecnología (2010). El streaming llega a los videojuegos, [en línea], Madrid: ABC.es, <http://www.abc.es/hemeroteca/historico-16-10-2009/abc/Tecnologia/el-streaming-llega-a-los-videojuegos_113701926105.html>, [Consulta: 08/03/2010]
- ÁLVAREZ, Miguel (2001). Descubre la tecnología que nos acerca hacia una Internet de radio y televisión, [en línea], WordPress, <<http://udgstreaming.wordpress.com/2009/08/18/descubre-la-tecnologia-que-nos-acerca-hacia-una-internet-de-radio-y-television/>>, [Consulta: 20/02/2010]
- ARANGO, John (2009). Redes LAN/MAN. Manizales: Universidad de Manizales, Especialización tecnológica en redes (documento de trabajo).
- CARACOL RADIO (2010). Audio & Programas, [en línea], Colombia: Caracol Radio. <<http://www.caracol.com.co/programa.aspx>> [Consulta: 06/03/2010]
- EL PAÍS (2002). Nueva informática práctica, Bogotá: Periódicos asociados Ltda. ISBN 958-693-307-5
- HEWLETT-PACKARD (2010). Audio digital [en línea] América Central: Hewlett-Packard Asistencia técnica. <http://h10025.www1.hp.com/ewfrf/wc/document?lc=es&dlc=es&cc=lamerica_nsc_cnt_amer&docname=c00357722&printable=yes> [Consulta: 14/02/2010]
- ISO (2008). Norma ISO 9001-2008, [en CDROM], Ginebra: ISO, [Consulta: 20/02/2010]
- LÓPEZ, Clara (2000). Modelo para el desarrollo de bibliotecas especializadas, [en línea], México: Biblioteca Digital Universitaria BDU, Universidad Nacional Autónoma de México. <<http://www.bibliodgsc.unam.mx/tesis/tes7c1lg/toc.htm>>, [Consulta: 20/02/2010]
- LÓPEZ, José Luis Andrés y FUSTER BADIA, Enrique (s.f.). Sistemas Multimedia: Streaming de video y audio. [en línea]. Burjassot (Valencia, España): Universitat de València - Departament d'Informàtica. <http://informatica.uv.es/it3guia/SM/trabajos/Streaming_audio-video.pdf> 43 p. [Consulta: 24/02/2010]
- MALDONADO, Daniel (2008). Conociendo el audio y video streaming. [en línea]. España: Aplicaciones Empresariales. <<http://www.aplicacionesempresariales.com/conociendo-el-audio-y-video-streaming.html>> [Consulta: 20/02/2010]
- RADIOZERO y EWRADIO (2010). Radio Zero 107.5 y EW Radio Música Electrónica [en línea], Argentina: Su Radio en Internet, <<http://www.potenciaweb.net/radioonline.php>> [Consulta: 14/02/2010]
- RCN Mundo (2010a). Proyecto RCN Mundo - Servidor [en línea]. Bogotá: RCN Mundo. <http://www.ip-adress.com/ip_tracer/rcnmundo.com> [Consulta: 20/04/2010]
- RCN Mundo (2010b). Proyecto RCN Mundo - Streaming, [en línea]. Bogotá: RCN Mundo. <<http://www.rcnmundo.com/>>, [Consulta: 10/03/2010]
- RCN Mundo (2010c). Proyecto RCN Mundo - Colombia, [en línea], Bogotá: RCN Mundo. <<http://www.ip-adress.com/whois/rcnmundo.com>> [Consulta: 20/04/2010]
- RCN Mundo (2010d). Proyecto RCN Mundo - Traffic, [en línea]. Bogotá: RCN Mundo. <<http://www.websitetrafficspy.com/rcnmundo.com>> [Consulta: 20/04/2010]
- RCN (2010a). Manuales de Funciones, [en línea]. Bogotá: RCN Radio. <<http://www.rhrcn.com/rhrcn/html/manualesdefunciones.html>> [Consulta: 08/02/2010]
- RCN (2010b). Manuales de Procesos y Procedimientos, [en línea]. Bogotá: RCN Radio. <<http://www.rhrcn.com/rhrcn/html/procesosyprocedimientos.html>> [Consulta: 08/02/2010]
- RCN RADIO (2010). Noticias RCN Quindío [en línea]. Bogotá: RCN Radio. <<http://www.rcnradio.com/noticias/45>> [Consulta: 06/03/2010]
- WATKINSON, John (2002). An introduction to digital audio. 2 ed. [en línea] Oxford (UK): Focal Press. 419 p. ISBN: 0-240-51643-5