

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR**

Unidad de Ingeniería de Sistemas

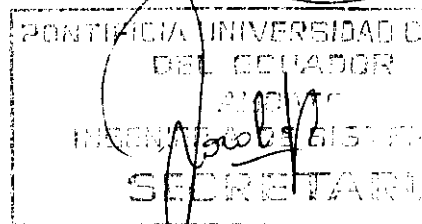
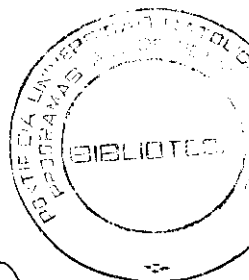
**DISERTACION DE GRADO PREVIA LA OBTENCION
DEL TITULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

***“ESTUDIO DE LA COMPRESION DE
AUDIO MPEG-1 LAYER III ORIENTADA
A LA CREACION DE UNA DISCOGRAFICA
VIRTUAL DENTRO DEL WORLD WIDE WEB”***

Germán Fitzgerald Cerón Ponce
Richard Mauricio Vargas Castro

**DIRECTOR DE TESIS:
INGENIERO PATRICIO MEDINA**

Ambato, 2000



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR**

Unidad de Ingeniería de Sistemas

**DISERTACION DE GRADO PREVIA LA OBTENCION
DEL TITULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

***“ESTUDIO DE LA COMPRESION DE
AUDIO MPEG-1 LAYER III ORIENTADA
A LA CREACION DE UNA DISCOGRAFICA
VIRTUAL DENTRO DEL WORLD WIDE WEB”***

Director :


Ing. Patricio Medina

Revisores:


Ing. Lorena Chilibingua


Ing. David Guevara

Germán Fitzgerald Cerón Ponce
Richard Mauricio Vargas Castro

Ambato, 2000

DEDICATORIA

En primer lugar se lo dedico a Dios porque sin el nada hubiera sido posible, ni mi existencia, ni la culminación de este proyecto.

Luego a mi Mami Susana por darme la vida, haber estado siempre a mi lado y haberme apoyado en todo momento y todo lugar.

A mi hermano Santiago por acompañarme y darme fuerzas para seguir estudiando y realizar el sueño de mi vida, graduarme...

A la persona que ha estado conmigo mucho tiempo, compartiendo parte de mi vida, aconsejándome, siendo conocedora de la mayoría de mis secretos, Fernanda...

Finalmente a mis amigos que con su apoyo moral y espiritual han ayudado a que esto se realice en feliz término.

Germán

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a Dios que siempre esta ahí cuando lo necesito y nunca me abandona.

En segundo lugar a mi familia en especial a mi Padre que sin la ayuda de el no habría culminado con éxito esta etapa de mi vida, a mi Madre que a la distancia siempre está apoyándome, y a todos mis hermanos y sobrinos que de una u otra forma han hecho posible este sueño.

A los amigos de siempre, a los que han llegado y han puesto su granito de arena directa o indirectamente en el desarrollo de este proyecto, y conforman parte de mi vida.

A mi hermana y consejera gracias por estar ahí cuando lo necesito, tú eres también parte de este proyecto Jessica.

A las personas que luchan por conseguir un sueño, siempre serán fuente de mi inspiración y sobre todo modelos de que nada es imposible en esta vida.

Finalmente a alguien que me quiere demasiado tu sabes quien eres, gracias mil por tu apoyo.....

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quisiéramos agradecer a nuestros padres, porque sin ellos nada hubiera sido posible en esta vida y a nuestros familiares por habernos apoyado directa o indirectamente en el desarrollo de esta Tesis

A nuestros amigos por ayudarnos tanto en el desarrollo de la Aplicación como en lo que no tenía que ver con nuestro trabajo...

A TERRASOL, empresa de Diseño Gráfico con el temple y fuerza necesarios para colaborar en el desarrollo de la interfase gráfica del presente Website, en especial a Fernando Dávila y Monserrath Hervas que estuvieron siempre dispuestos a realizar su trabajo con nosotros.

A todas las bandas y artistas que pertenecen y pertenecerán a Ecuador MP3 por su arte independiente que engloba un material discográfico tan nuevo para los exquisitos oídos de los melómanos acostumbrados a escuchar nuevos géneros musicales.

A nuestros profesores, que sin su ayuda no hubiera sido posible conocer y aprender todo lo que en la actualidad hemos aplicado. A nuestro Director y Revisores por su ayuda y apoyo para que todo el trabajo se realice conforme a lo preestablecido.

Y por último a todas las personas que visitarán nuestra página y nos dejarán su firma de apoyo en el Libro de Visitas.

INDICE DE CONTENIDOS

<u>1 CODIFICACION Y COMPRESION DE AUDIO.....</u>	<u>1</u>
1.1 INTRODUCCION	1
1.2 NOCIONES BASICAS DE CODIFICACION Y COMPRESION DE AUDIO.....	2
1.2.1 DIGITALIZACION.....	2
1.2.2 CODIFICACION Y COMPRESION	5
1.2.2.1 MODELOS PSICOACUSTICOS.....	7
1.2.3 CODIFICACION SUB-BANDA (SBC).....	10
1.3 TIPOS DE FORMATOS DE AUDIO EN EL WORLD WIDE WEB.....	12
<u>2 MPEG - MOTION PICTURES EXPERTS GROUP.....</u>	<u>20</u>
2.1 EL ESTANDAR MPEG AUDIO.....	20
2.2 INTRODUCCION AL SISTEMA MPEG-1	23
2.2.1 MPEG-1 EN DETALLE.....	26
2.2.2. MPEG-1 LAYER 3 (MP3).....	36
2.3 EXTRACTORES, COMPRESORES Y REPRODUCTORES	40
2.3.1 SOFTWARE	40
2.3.2 HARDWARE.....	56
2.4 APLICACIONES DEL ESTÁNDAR MPEG-1	67
2.5 LEGALIDAD DEL FORMATO MP3	73
<u>3 MUSICA EN LINEA</u>	<u>80</u>
3.1 INTRODUCCION.....	80
3.1.1 SITIOS Y SOFTWARE DE MAYOR AUGE.....	80
3.1.2 INCLUSIÓN DE ARCHIVOS MP3 EN LA RED.....	89

3.2	DESCRIPCION DEL WEBSITE DE LA DISCOGRÁFICA	92
3.2.1	SOFTWARE DE DISEÑO GRAFICO.....	92
3.2.2	HARDWARE DE DISEÑO GRAFICO.....	94
3.2.3	SOFTWARE PARA DESARROLLO DE LA INTERFASE	94
3.2.4	HARDWARE PARA DESARROLLO DE LA INTERFASE.....	98
3.2.5	DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN.....	100
3.2.6	SOFTWARE PARA VISUALIZACION DE LA APLICACIÓN	105
3.3	ANÁLISIS Y DISEÑO.....	106
3.3.1	ANALISIS	106
3.3.1.1	GUIA DE ESTILO	106
3.3.1.2	INDICES.....	107
3.3.1.3	CAPACIDADES DE LOS MULTIMEDIOS	107
3.3.2	DISEÑO.....	108
3.3.2.1	JERARQUIA Y ESTRUCTURA.....	108
3.3.2.2	GUIONES.....	113
3.3.2.3	FORMULARIOS	116
3.3.2.4	ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS	117
3.4	IMPLEMENTACION	118
4	<u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</u>	<u>119</u>
4.1	PREGUNTAS FRECUENTES (FAQ)	119
4.2	CONCLUSIONES	124
4.3	RECOMENDACIONES.....	126
4.4	BIBLIOGRAFÍA	127
4.4.1	LIBROS	127
4.5	SITIOS WEB	128
4.5.1	UNIVERSIDADES	128

- 4.5.2 MOTORES DE BUSQUEDA..... 128
- 4.5.3 COMUNIDADES..... 129
- 4.5.4 COMERCIALES..... 129
- 4.5.5 REVISTAS Y PUBLICACIONES EN LINEA 130
- 4.6 ANEXOS..... 131**
- 4.6.1 DISCO COMPACTO 131

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 <i>sensibilidad del oído humano en función de la frecuencia</i>	8
Ilustración 2 <i>enmascaramiento en frecuencia del tono de 1 Khz</i>	9
Ilustración 3 <i>enmascaramiento de diversos tonos de prueba</i>	9
Ilustración 4 <i>variación del volumen audible con el retardo</i>	10
Ilustración 5 <i>representación tridimensional del enmascaramiento</i>	10
Ilustración 6 <i>codificador según la norma ISO 11172-3</i>	24
Ilustración 7 <i>decodificador según la norma ISO 11172-3</i>	25
Ilustración 8 <i>diagrama de flujo del codificador para esquema-1 y esquema-2</i>	30
Ilustración 9 <i>diagrama de flujos del decodificador para esquema-1 y</i>	33
Ilustración 10 <i>detalle del filtro del diagrama 2</i>	34
Ilustración 11 <i>diagrama de flujos del decodificador para esquema-3</i>	35
Ilustración 12 <i>Ventana de pistas, Windac</i>	41
Ilustración 13 <i>Proceso de grabación, Windac</i>	42
Ilustración 14 <i>Preferencias, Mp3Compressor</i>	45
Ilustración 15 <i>Proceso de compresión, Mp3Compressor</i>	46
Ilustración 16 <i>Electronic Cosmo's MPEG Suite</i>	47
Ilustración 17 <i>Lengüeta encode, Electronic Cosmo's MPEG Suite</i>	48
Ilustración 18 <i>Proceso encoding, Electronic Cosmo's MPEG Suite</i>	48
Ilustración 19 <i>Nombre de la pista, AudioCatalyst</i>	49
Ilustración 20 <i>Aspecto original del Winamp</i>	51
Ilustración 21 <i>Aspecto del Winamp con skin (piel)</i>	52
Ilustración 22 <i>Aspecto original del Sonique</i>	53
Ilustración 23 <i>Aspecto original del Kjofol</i>	54

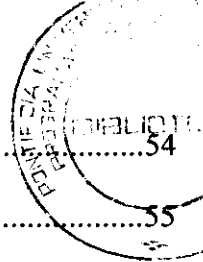


Ilustración 24 *Aspecto original del Wplay*.....54

Ilustración 25 *Aspecto original del Unreal Player*55

Ilustración 26 *Aspecto original del Musicmatch Jukebox*55

Ilustración 27 *Aspecto del Beam-it*.....81

Ilustración 28 *Preferencias del Beam-it*82

Ilustración 29 *Ventana de Chat, Napster*.....84

Ilustración 30 *Librería de MP3, Napster*.....84

Ilustración 31 *Ventana de búsqueda, Napster*85

Ilustración 32 *Lista de usuarios, Napster*85

Ilustración 33 *Proceso de transferencia, Napster*86

Ilustración 34 *Ayuda en línea, Napster*86

Ilustración 35 *Winamp trabajando con Shoutcast*87

Ilustración 36 *Abrir ubicación, Winamp*88

Ilustración 37 *Menú principal, aplicación*.....100

Ilustración 38 *Menú de las subpáginas, aplicación*101

Ilustración 39 *Ventana de enlace al menú principal, aplicación*.....101

Ilustración 40 *Iconos regreso, menú principal y adelante, aplicación*102

Ilustración 41 *Submenú 1, aplicación*102

Ilustración 42 *Submenú 2, aplicación*103

Ilustración 43 *Submenú 3, aplicación*104

Ilustración 44 *Submenú 4, aplicación*104

Ilustración 45 *Preguntas frecuentes, aplicación*.....105

Ilustración 46 *Submenú acerca de..., aplicación*105

Ilustración 47 *Hipervínculos de las páginas de la aplicación*.....112

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>comparación de formatos de calidad de audio</i>	7
Tabla 2 <i>resumen de datos de los tres esquemas</i>	26
Tabla 3 <i>tiempos de extracción</i>	41
Tabla 4 <i>Tiempos de compresión</i>	44
Tabla 5 <i>Tiempo extracción – compresión de CD de audio a MP3</i>	44
Tabla 6 <i>rendimiento del esquema-3 para diferentes calidades requeridas</i>	68
Tabla 7 <i>Guión de la Página Principal</i>	113
Tabla 8 <i>Guión de la Página Menu1</i>	113
Tabla 9 <i>Guión de la Página Menu2</i>	114
Tabla 10 <i>Guión de la Página Menu3</i>	114
Tabla 11 <i>Guión de la Página Menu4</i>	115
Tabla 12 <i>Guión de la Página Menu5</i>	115
Tabla 13 <i>Guión de la Página Menu6</i>	116
Tabla 14 <i>Páginas vinculadas a la base de datos</i>	117
Tabla 15 <i>Estructura de la base de datos</i>	117

PREFACIO

La tecnología actual ha permitido contar con una comunicación mucho más fluida con todo el mundo, por ello es imposible dejar de lado al Internet pues se trata de una herramienta indispensable, ya que por este medio se pueden realizar un sinnúmero de tareas que hace unos años atrás era ciencia-ficción, ejemplos sencillos son: compras y ventas virtuales, video conferencias, llamadas telefónicas de bajo costo, programas de TV en tiempo real y pregrabados, entre otros.

Esto ha permitido que el mundo se vaya globalizando, no sólo en la forma de pensar sino inclusive a nivel de tecnologías que ayudan al mejor desenvolvimiento de las comunicaciones.

En el mundo de la informática, especialmente cuando ésta va orientada a las comunicaciones vía Internet, es frecuente detectar la aparición de ciertas "modas" que hacen que durante un tiempo se hable de un tema concreto y aparezcan multitud de programas y aplicaciones relacionados con él. Ha sido el caso tanto de los fractales, en el campo más teórico, como de la grabación en CD-ROM, en el más práctico. En la zona intermedia, la creación de páginas WEB y los múltiples plugins aplicables para que ofrecieran sonido y animaciones, aspecto de la red que sigue desarrollándose de forma imparable.

Entre las formas de transmitir la cultura no sólo está la Literatura, Pintura, Cine sino también la Música y particularmente los nuevos formatos de compresión de audio en el World Wide Web.

Es importante desarrollar una guía para las personas conocedoras del tema como las que no tienen nociones, puedan orientarse de mejor manera al momento de utilizar dichos formatos de audio, y además, proporcionar información técnica a los músicos de nuestro medio para que exporten su trabajo, librando las trabas comerciales que de otra manera sería imposible realizar.

A partir de 1997 estalló el boom de la compresión MP3 y hoy son innumerables los servidores que ofrecen las más variadas piezas de música reducidas, por fin, a un tamaño manejable.

Los discos compactos de datos tradicionales pueden almacenar ahora hasta 12 horas de audio de alta calidad, las páginas WEB ofrecen sonido "auténtico" en lugar del tradicional MIDI, se ofrecen servicios de música a la carta y programas de radio de calidad superior a la tradicional a través de Internet, y todo ello con rapidez, fiabilidad, calidad y bajo coste.

IncurSIONAR en el campo de la Discográfica revoluciona el ámbito musical de nuestra ciudad, inclusive de nuestro país, proporcionando mediante el presente trabajo, las herramientas necesarias para que la propiedad intelectual sea difundida a través de la Red.

La creación de la Discográfica va directamente relacionada con la promoción que tiene la música realizada en nuestro medio y su difusión dentro de la Red Informática.

Actualmente, la mayoría de las operaciones realizadas sobre señales de sonido son digitales, pues tanto el almacenamiento como el procesado y transmisión de la señal en forma digital ofrece ventajas muy significativas sobre los métodos analógicos. La tecnología digital es más avanzada y ofrece mayores posibilidades, menor sensibilidad al ruido en la transmisión y capacidad de incluir códigos de protección frente a errores, así como encriptación. Con los mecanismos de decodificación adecuados, además, se pueden tratar simultáneamente señales de diferentes tipos transmitidas por un mismo canal.

La desventaja principal de la señal digital es que requiere un ancho de banda mucho mayor que el de la señal analógica, de ahí que se realice un exhaustivo estudio en lo referente a la compresión de datos, algunas de cuyas técnicas serán el centro del presente estudio.

El proceso de digitalización se compone de dos fases: muestreo y cuantización. En el muestreo se divide el eje del tiempo en segmentos discretos: la frecuencia de muestreo será la inversa del tiempo que medie entre una medida y la siguiente. En estos momentos se realiza la cuantización, que, en su forma más sencilla, consiste simplemente en medir el valor de la señal en amplitud y guardarlo. El teorema de Nyquist garantiza que la frecuencia necesaria para muestrear una señal que tiene sus componentes más altas a una frecuencia dada f es como mínimo $2f$. Por tanto, siendo el rango superior de la audición humana en torno a los 20 Khz, la frecuencia que garantiza un muestreo adecuado para cualquier sonido audible será de unos 40 Khz.

Concretamente, para obtener sonido de alta calidad se utilizan frecuencias de 44.1 Khz, en el caso del CD, por ejemplo, y hasta 48 Khz, en el caso del DAT. Otros valores típicos son submúltiplos de la primera, 22 y 11 Khz. Según la naturaleza de la aplicación, por supuesto, las frecuencias adecuadas pueden ser muy inferiores, de tal manera que el proceso de la voz acostumbra a realizarse a una frecuencia de entre 6 y 20 Khz. ó incluso menos. En lo referente a la cuantización, es evidente que cuantos más bits se utilicen para la división del eje de la amplitud, más "fina" será la partición y por tanto menor el error al atribuir una amplitud concreta al sonido en cada instante. Por ejemplo, 8 bits ofrecen 256 niveles de cuantización y 16.65536. El margen dinámico de la audición humana es de 100 dB. La división del eje se puede realizar a intervalos iguales o según una determinada función de densidad, buscando más resolución en ciertos tramos si la señal que se trata tiene más componentes en cierta zona de intensidad, como se verá en las técnicas de codificación.

El proceso completo se denomina habitualmente PCM (Pulse Code Modulation) y así se refiere en lo sucesivo. Se ha descrito de forma sumamente simplista, principalmente porque está ampliamente tratado y es sobradamente conocido, siendo otro el campo de estudio de este trabajo. Sin embargo, se entrará en detalle en todo momento que sea necesario para el desarrollo de la exposición.

1.2.2 CODIFICACION Y COMPRESION

Antes de describir los sistemas de codificación y compresión, se dará un breve análisis de la percepción auditiva del ser humano, para comprender por qué una cantidad significativa de la información que proporciona el PCM puede desecharse. El centro de la cuestión se basa en un fenómeno conocido como enmascaramiento.

El oído humano percibe un rango de frecuencias entre 20 Hz. y 20 KHz. En primer lugar, la sensibilidad es mayor en la zona alrededor de los 2-4 KHz., de forma que el sonido resulta más difícilmente audible cuanto más cercano a los extremos de la escala. En segundo lugar está el enmascaramiento, cuyas propiedades utilizan exhaustivamente los algoritmos más interesantes: cuando la componente a cierta frecuencia de una señal tiene una energía elevada, el oído no puede percibir componentes de menor energía en frecuencias cercanas, tanto inferiores como superiores. A una cierta distancia de la frecuencia enmascaradora, el efecto se reduce tanto que resulta despreciable; el rango de frecuencias en las que se produce el fenómeno se denomina banda crítica (critical band). Las componentes que pertenecen a la misma banda crítica se influyen mutuamente y no afectan ni se ven afectadas por las que aparecen fuera de ella. La amplitud de la banda crítica es diferente según la frecuencia en la que una persona se sitúa, y viene dada por unos determinados datos que demuestran que es mayor con la frecuencia. Hay que señalar que estos datos se obtienen por experimentos psicoacústicos, que se realizan con expertos entrenados en percepción sonora, dando origen con sus impresiones a los modelos psicoacústicos.

Lo que se ha descrito es el llamado enmascaramiento simultáneo o en frecuencia. Existe, asimismo, el denominado enmascaramiento asimultáneo o en el tiempo (*ver Figura 2*), así como otros fenómenos de la audición que no resultan relevantes en este punto. Por ahora, hay que centrarse en la idea de que ciertas componentes en frecuencia de la señal admiten un mayor ruido del que generalmente se considera tolerable y, por tanto, requieren menos bits para ser codificados si se dota al codificador de los algoritmos adecuados para resolver máscaras.

La digitalización de la señal mediante PCM es la forma más simple de codificación de la señal, y es la que utilizan tanto los CD como los sistemas DAT. Como toda digitalización, añade ruido a la señal, generalmente indeseable. Como se ha visto, cuantos menos bits se utilicen en el muestreo y la cuantización, mayor será el error al aceptar valores discretos para la señal continua por lo tanto mayor será el ruido. Para evitar que el ruido alcance un nivel excesivo hay que emplear un gran número de bits, de forma que a 44.1 KHz. y utilizando 16 bits para cuantizar la señal, uno de los dos canales de un CD produce más de 700 kilobits por segundo (kbps). Como se verá, gran parte de esta información es innecesaria y ocupa un ancho de banda que podría liberarse, a costa de aumentar la complejidad del sistema decodificador e incurrir en cierta pérdida de calidad. El compromiso entre ancho de banda, complejidad y calidad es el que produce los diferentes estándares del mercado y formará la parte esencial del presente estudio.

Calidad	Muestreo	Bits/muestra	Modo	Tasa de bits	Frecuencia
Teléfono	8 Khz	8	Mono	64 kbps	200-3400 Hz
Radio AM	11,025 Khz	8	Mono	88 kbps	
Radio FM	22,050 Khz	16	Stereo	705.6 kbps	
CD	44,1 Khz	16	Estéreo	1411.2 kbps	20-20000 Hz
DAT	48 Khz	16	Estéreo	1536 kbps	20-20000 Hz

Tabla 1 comparación de formatos de calidad de audio

Un modo mejor de codificar la señal es mediante PCM no-lineal o cuantización logarítmica, que como ya se comentó consiste en dividir el eje de la amplitud de tal forma que los escalones sean mayores cuanto más energía tiene la señal, con lo que se consigue una relación señal/ruido igual o mejor con menos bits. Con este método se puede reducir el canal de CD audio a 350 kbps, lo cual evidentemente es una mejora sustancial, aunque puede reducirse mucho más. Otros sistemas similares llevan a la cuantización adaptativa (APCM), diferencial (DPCM) y la mezcla de ambas, ADPCM. Así prosigue la reducción del ancho de banda, pero sin llegar a los niveles que proporciona el tener en cuenta los efectos del enmascaramiento.

1.2.2.1 MODELOS PSICOACUSTICOS

Los modelos psicoacústicos se componen a partir de las percepciones de un grupo de personas entrenadas para rendir al máximo en este campo. Por medio de una serie de experimentos se puede determinar la sensibilidad del oído humano a una serie de fenómenos, de forma que aparezcan resultados útiles para el tratamiento del sonido.

Las tres siguientes características de la audición se acompañan del experimento que sirve para cuantificarlas.

SENSIBILIDAD AL OIDO HUMANO. Experimento: situar a la persona aislada de otros sonidos y ofrecer un tono de 1 KHz al nivel mínimo de sonido posible. Elevar el volumen hasta que sea justo perceptible. Variar la frecuencia y representar en la gráfica.

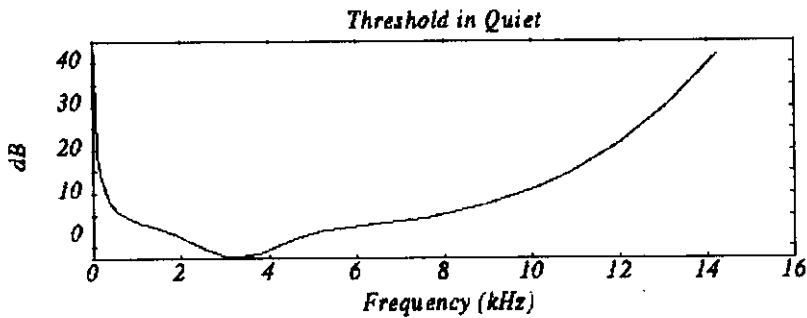


Ilustración 1 sensibilidad del oído humano en función de la frecuencia

ENMASCARAMIENTO EN FRECUENCIA. Experimento: en las mismas condiciones, ofrecer un tono de 1 KHz (enmascarador) a un volumen determinado (60 dB, por ejemplo). Ofrecer un sonido de prueba a 1'1 KHz y elevar su volumen hasta que sea justo perceptible. Variar la frecuencia del tono de prueba y trazar la gráfica del límite de audición.

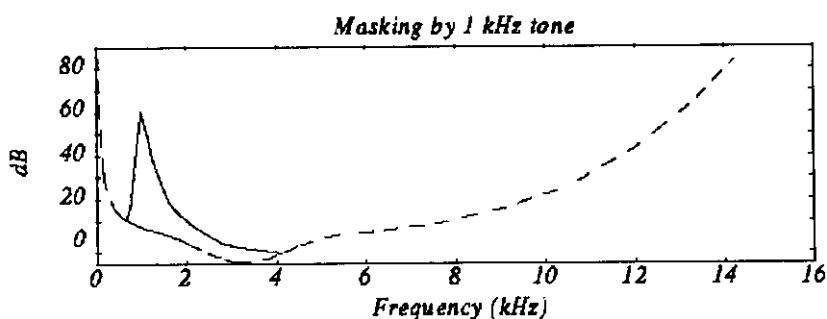


Ilustración 2 enmascaramiento en frecuencia del tono de 1 KHz

Repetir para todas las frecuencias de tonos de prueba necesarias.

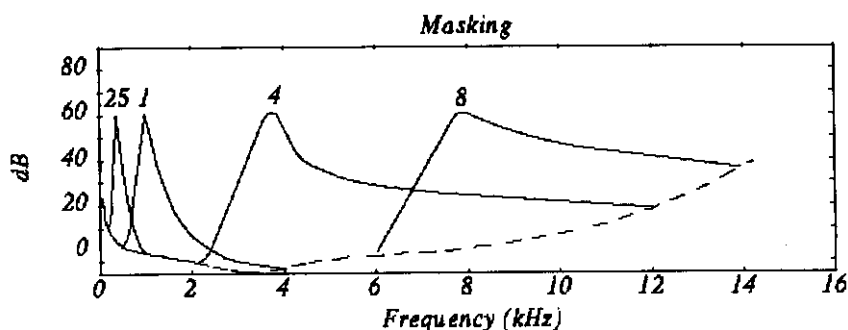


Ilustración 3 enmascaramiento de diversos tonos de prueba

ENMASCARAMIENTO TEMPORAL. Experimento: en las mismas condiciones, ofrecer un tono enmascarador de 1 KHz a 60 dB y un tono de prueba de 1'1 KHz a 40 dB. El tono de prueba no es audible. Parar el tono enmascarador y, con un pequeño retraso, el de prueba. Aumentar el retraso hasta que se distinga el tono de prueba.

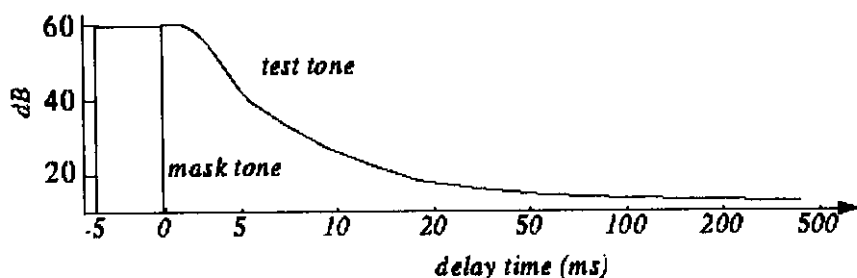


Ilustración 4 *variación del volumen audible con el retardo*

Realizar a la inversa, el enmascaramiento pre-temporal también existe, aunque en un tiempo muy inferior, casi despreciable. Repetir para diversas frecuencias y volúmenes y representar.

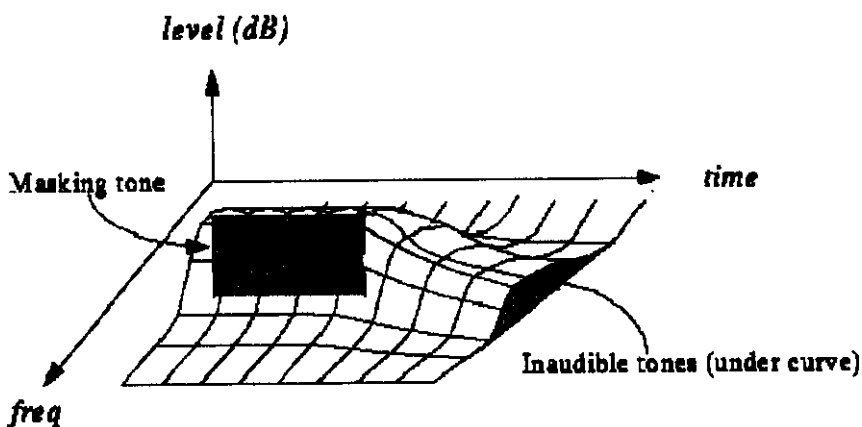


Ilustración 5 *representación tridimensional del enmascaramiento*

1.2.3 CODIFICACION SUB-BANDA (SBC)

La codificación sub-banda o SBC (sub-band coding) es un método potente y flexible para codificar señales de audio eficientemente. A diferencia de los métodos específicos para ciertas fuentes, el SBC puede codificar cualquier señal de audio sin importar su origen, ya sea voz, música o sonido de tipos variados. El estándar MPEG Audio es el ejemplo más popular de SBC, y se lo analiza posteriormente en detalle.

El principio básico del SBC es la limitación del ancho de banda por descarte de información en frecuencias enmascaradas. El resultado simplemente no es el mismo que el original, pero si el proceso se realiza correctamente, el oído humano no percibe la diferencia. Se ve que tanto el codificador como el decodificador que participan en el tratamiento de la señal.

La mayoría de los codificadores SBC utilizan el mismo esquema. Primero, un filtro o un banco de ellos, o algún otro mecanismo descompone la señal de entrada en varias subbandas. A continuación se aplica un modelo psicoacústico que analiza tanto las bandas como la señal y determina los niveles de enmascaramiento utilizando los datos psicoacústicos de que dispone. Considerando estos niveles de enmascaramiento se cuantizan y codifican las muestras de cada banda: si en una frecuencia dentro de la banda hay una componente por debajo de dicho nivel, se desecha. Si lo supera, se calculan los bits necesarios para cuantizarla y se codifica. Por último se agrupan los datos según el estándar correspondiente que estén utilizando codificador y decodificador, de manera que éste pueda descifrar los bits que le llegan de aquel y recomponer la señal.

La decodificación es mucho más sencilla, ya que no hay que aplicar ningún modelo psicoacústico. Simplemente se analizan los datos y se recomponen las bandas y sus muestras correspondientes.

En los últimos diez años la mayoría de las principales compañías de la industria del audio han desarrollado sistemas SBC. A finales de los años ochenta, un grupo de estandarización del ISO llamado Motion Picture Experts Group (MPEG) comenzó a desarrollar los estándares para la codificación tanto de audio como de vídeo. El MPEG Audio es un ejemplo de un sistema práctico SBC.

1.3 TIPOS DE FORMATOS DE AUDIO EN EL WORLD WIDE WEB

Los archivos de audio tienen diferentes formatos y estos dependen generalmente del con qué, del cómo y del para qué fueron creados.

Cuando se trabaja con una aplicación, el software asigna una extensión al tipo de archivo que esta creando con el fin de identificarlo, por ejemplo .doc para el Word, .xls para Excel, y otros.

De la misma manera, los formatos de los archivos de sonido se caracterizan por su extensión, a continuación se presentan algunos de los más usuales así como algunas de sus características.

WAVE

Extensión: .wav

Creado por: Microsoft

Muestras por segundo (sampling rates): múltiples

Soporte de canales: mono y estéreo

Resolución: 8 y 16 bit

Información: Fue introducido en Windows 3.1, estos archivos son de los más usuales y debido a esto, múltiple software lo puede reconocer y procesar. Estos archivos ocupan una cantidad considerable de espacio en disco ya que almacenan la información de la conversión A/D de la forma de, por ejemplo, un archivo de un minuto de alguna melodía musical puede ocupar más de 1 MB.

Lógicamente la cantidad de espacio y la calidad del audio dependen de las características del muestreo con el que fueron creados los archivos.

Aún cuando este tipo de formatos fueron introducidos por Microsoft para sus aplicaciones en Windows, muchos programadores de Internet lo utilizan para agregar audio en sus páginas, esto es adecuado siempre y cuando los archivos sean pequeños (menor de 1 MB) pues de lo contrario se dificulta su transportación por la red.

MIDI (Music Instrument Digital Interfase)

Extensión: .mid

Creado por: Sintetizadores - PC

Información: El MIDI es el protocolo estándar de comunicación entre una PC y algunos instrumentos musicales.

Para crear un archivo MIDI no se necesita el sampling rate, número de bits, y otros; ya que no almacena la forma de onda del audio, más bien almacena los códigos de ejecución para que un sintetizador los interprete y los ejecute.

Es por esto, que este tipo de archivos ocupa muy poco espacio de memoria. Por ejemplo 10 seg. de un archivo MIDI puede ocupar 1.5KB mientras que 10 seg. a 16 bits de un archivo .WAV puede ocupar hasta 500 KB.

Para que se entienda mejor, los archivos MIDI no pueden almacenar información de voz, solo almacenan códigos que un instrumento "Lee" y lo ejecuta, por ejemplo notas, octava, volumen, tiempo, sonido, y otros.

Para ejecutar un archivo MIDI se necesita del sintetizador apropiado, sin embargo, existe software que puede hacer esta función, lógicamente no con la misma calidad pero sí muy aceptables.

Como este tipo de archivo puede almacenar melodías musicales completas y ocupar muy poco espacio de memoria, muchas personas guardan en su PC una variedad de estos archivos de sus melodías preferidas para escucharlas mientras trabajan en alguna otra tarea

Los programadores de Internet utilizan estos archivos para ambientar sus páginas ya que pueden ser transportados más rápidamente que los archivos .WAV y con la gran ventaja que la mayoría de los visualizadores reconocen este tipo de formato.

Sun Audio

Extensión: .au

Soporte de canales: mono y estéreo

Resolución: de 4 hasta 32 bit en incremento de 1 bit

Información. Es idéntico al AIFF pero es usado para la compresión de audio.

Real Audio

Extensión: .ra

Creado por: RealNetworks

Muestras por segundo (sampling rates): 8, 11.025, 16, 22.05, y 44.1 KHz.

Soporte de canales: mono y estéreo

Resolución: 8 y 16 bits

Información. Transportar un archivo de audio por la red ocupa tiempo y espacio en su disco duro. Imaginarse que después de esperar la transferencia de un archivo de audio descubra que no es de su agrado, bueno, tiempo perdido. Existe la solución a esto mediante la ejecución de archivos en tiempo real.

Todo archivo (.WAV, .AU, .AIFF, y otros) puede convertirse a un archivo en tiempo real mediante el proceso llamado codificación (encoder), en donde el archivo resultante, en este caso, un archivo con extensión .RA puede ser reproducido en su máquina sin ser memorizado en el disco. Dependiendo del formato original, será la frecuencia de muestreo usada por el encoder.

DIRECTOR

Extensión: .dir y .dxr

Creado por: Macromedia para la Mac y PC

Muestras por segundo (sampling rates): múltiples

Soporte de canales: mono y estéreo

Resolución: 8 y 16 bits

Información: Soporta múltiples sonidos y canales de audio, es bueno para la compresión en las versiones de MAC, además los archivos pueden ser mezclados dependiendo del hardware disponible.

MOD

Extensión: .mod y .nst

Creado por: Commodore para la Amiga, Mac y PC

Muestras por segundo (sampling rates): múltiples

Soporte de canales: mono

Resolución: 8 bits

Información: En realidad no es un formato de sonido, más bien un formato de música, almacena información digitalizada de instrumentos. Una pequeña información produce una composición larga.

RIFF (Rich Interchange File Format)

Extensión: .wav

Creado por: Microsoft para PC

Muestras por segundo (sampling rates): múltiples

Soporte de canales: mono y estéreo

Resolución: 8 y 16 bits

Creado por: Apple para la Mac y PC

Muestras por segundo (sampling rates): múltiples

Soporte de canales: mono y estéreo

Resolución: 8, 16 y 32 bits

Información: Archivo de audio y video muy utilizado en la Web. No es de tiempo real.

MPEG

Extensión: .mpg

Información: Archivo de audio y video más popular utilizado en Internet

Si los archivos .WAV fueron sustituidos por los .AU para ser utilizados en la Web, los .AVI son sustituidos por los .MPG para el tratamiento de audio y video.

Este tipo de formato no soporta el tiempo real, por lo que, si transportar un archivo de audio por la red ocupa espacio y tiempo, un archivo de video y audio ocupa más.

Existe un gran número de formatos de audio de uso menos generalizado como los siguientes: Sample Vision, Sound Designer II, Sound Blaster, Sound Cap, Sound Edit, Studio Session Instrument, PSION Sound, DVI ADPCM, GSM G. 10, IRCAM, SMP, SDZ.

Existen más formatos algunos también permiten reproducir video ya sea en tiempo real o no. Ningún formato es excelente en todo, es decir, unos son buenos para reproducir música y otros voz.

CAPITULO II

2 MPEG - MOTION PICTURES EXPERTS GROUP

(Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento)

2.1 EL ESTANDAR MPEG AUDIO

El estándar MPEG Audio contempla tres niveles diferentes de codificación-decodificación de la señal de audio, de los cuales sólo el primero está totalmente terminado. Los otros dos son aplicables, y de hecho se utilizan habitualmente, pero siguen abiertos a ampliaciones. Estos tres niveles son:

MPEG-1: "Codificación de imágenes en movimiento y audio asociado para medios de almacenamiento digital hasta 1.5 Mbit/s". A continuación se refieren las especificaciones de las Normas ISO en las cinco partes que componen el estándar MPEG-1, las tres primeras estandarizadas desde 1992 (*Terminado*):

IS-11172-1 (Sistema).- Describe la sincronización y multiplexación de señales de audio y vídeo.

IS-11172-2 (Video).- Describe la compresión de señales de vídeo, centrándose en el escaneo progresivo y considerando especialmente las aplicaciones de vídeo en CD.

IS-11172-3 (Audio).- Describe una familia genérica de codificación de audio, con tres miembros jerárquicamente compatibles, denominados esquema-1, esquema-2 y esquema-3.

IS-11172-4 (Tests de conformidad).- Describe los procedimientos para determinar las características de los bitstreams codificados y el proceso de decodificación, así como los tests de conformidad con los requerimientos establecidos en las otras partes.

DTR-11172-5 (Simulación por software).- Es un informe técnico sobre la implementación por software de las tres primeras partes de MPEG-1.

MPEG-2:

"Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada". A continuación se refieren las especificaciones de las Normas ISO en las nueve partes que componen el estándar MPEG-2, las tres primeras estandarizadas desde 1994, con algunos añadidos posteriores (*En diferentes estados de acabado*):

IS-13818-1 (Sistema).- Describe la sincronización y multiplexación de señales de audio y vídeo; estandarizado por ITU-T como H.222.

IS-13818-2 (Video).- Describe un conjunto genérico de herramientas para codificación de vídeo; estandarizado por ITU-T como H.262.

IS-13818-3 (Audio).- Describe una extensión de MPEG-1 compatible hacia atrás, para codificación de audio multicanal (sonido envolvente, sonido multilingüe) y una extensión no compatible hacia atrás para frecuencias de muestreo inferiores, para soportar aplicaciones de sonido con requerimientos de ancho de banda limitado.

IS-13818-4 (*Tests de concordancia*).- Describe los procedimientos para determinar las características de los bitstreams codificados y el proceso de decodificación, así como los tests de conformidad con los requerimientos establecidos en las otras partes.

DTR-13818-5 (*Simulación por software*).- Es un informe técnico sobre la implementación por software de las tres primeras partes de MPEG-2.

IS-13818-6 (*Extensiones de sistema - Control y comandos para medios de almacenamiento digital*).- Describe un conjunto de protocolos para aplicaciones cliente - servidor.

CD-13818-7 (*Audio, codificación no compatible hacia atrás (NBC)*).- Describe un esquema de codificación de audio mejorado para señales mono y estéreo, así como para sonido multicanal.

13818-8 (*Vídeo, extensión para muestras de entrada de 10 bits*).- Se ha retirado, debido al escaso interés.

IS-13818-9 (*Especificación del interfase en tiempo real para aplicaciones low-jitter*).- Define las restricciones temporales para el envío en tiempo real de bitstreams MPEG-2.

WD-13818-10 (*Extensiones de concordancia - DSM-CC*).- Describe los añadidos a IS-13818-4 para DSM-CC.

MPEG-3: La planificación original contemplaba su aplicación a sistemas HDTV; finalmente fue incluido dentro de MPEG-2.

MPEG-4: "Codificación de objetos audiovisuales"

A su vez, MPEG describe tres esquemas de codificación de audio denominados esquema-1, esquema-2 y esquema-3. Del primero al tercero aumentan tanto la complejidad del codificador como la calidad del sonido. Los tres son compatibles jerárquicamente, esto es, el decodificador esquema-i es capaz de interpretar información producida por un codificador esquema-i y todos los niveles por debajo del i. Así, un decodificador esquema-3 acepta los tres niveles de codificación, mientras el esquema-2 sólo acepta el 1 y el 2.

MPEG define, para cada esquema, el formato del bitstream y el decodificador (que puede ser implementado de diferentes maneras). Con vistas a admitir futuras mejoras no se define el codificador, pero en un apartado informativo se da un ejemplo de codificador para cada uno de los esquemas. Hay que decir que tanto MPEG-1 como MPEG-2 emplean estos tres esquemas, pero este último añade nuevas características.

2.2 INTRODUCCION AL SISTEMA MPEG-1

Este es el sistema que describe la norma ISO en lo referente al sistema MPEG-1:

- *Codificación:* el codificador procesa la señal de audio digital y produce el bitstream empaquetado para su almacenamiento y/o transmisión. El algoritmo de codificación no está determinado, y puede utilizar enmascaramiento, cuantización variable y escalado. Sin embargo, debe ajustarse a las especificaciones del decodificador.

Las muestras se introducen en el codificador y a continuación el mapeador crea una representación filtrada y submuestreada de la señal de entrada. Las muestras mapeadas se denominan tanto muestras de subbanda (esquemas 1 y 2) como muestras de subbanda transformadas (esquema 3). El modelo psicoacústico crea una serie de datos (dependiendo de la implementación del codificador) que sirven para controlar la cuantización y codificación. Este último bloque crea a su vez su propia serie de datos, de nuevo dependiendo de la implementación. Por último, el bloque de empaquetamiento de trama se encarga de agrupar como corresponde todos los datos, pudiendo añadir algunos más, llamados datos adicionales, como por ejemplo CRC o información del usuario.

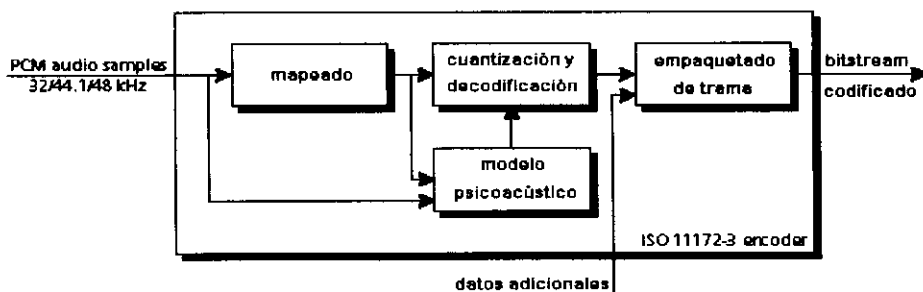


Ilustración 6 codificador según la norma ISO 11172-3

- **Decodificación:** el decodificador debe procesar el bitstream para reconstruir la señal de audio digital. La especificación de este elemento sí está totalmente definida y debe seguirse en todos sus puntos. La figura 6 ilustra el esquema del decodificador.

Los datos del bitstream son desempaquetados para recuperar las diversas partes de la información. El bloque de reconstrucción recompone la versión cuantizada de la serie de muestras mapeadas. El mapeador inverso transforma estas muestras de nuevo a PCM.

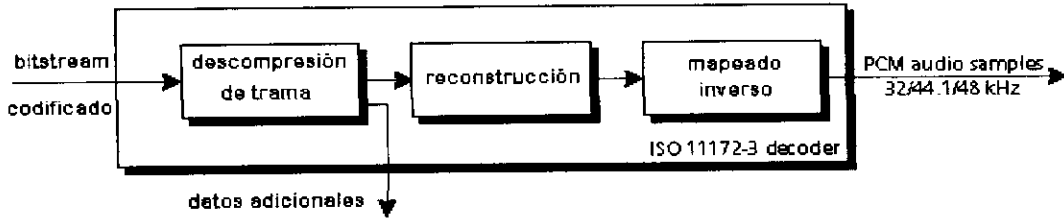


Ilustración 7 decodificador según la norma ISO 11172-3

- *Esquemas:*

- 1.- Incluye la división del mapeado básico de la señal de audio digital en 32 subbandas, segmentación para el formateo de los datos, modelo psicoacústico y cuantización fija. El retraso mínimo teórico es de 19 ms.
- 2.- Incluye codificación adicional, factores de escala y diferente composición de trama. El retraso mínimo teórico es de 35 ms.
- 3.- Incluye incremento de la resolución en frecuencia, basado en el uso de un banco de filtros híbrido. Cuantización no uniforme, segmentación adaptativa y codificación entrópica de los valores cuantizados. El retraso mínimo teórico es de 59 ms.

Esquema	Objetivo	Compresión	Calidad 64 kbps	Calidad 128 kbps	Retardo
Esquema - 1	192 kbps	4 a 1			19 ms
Esquema - 2	128 kbps	6 a 1	2.1 a 2.6	Más de 4	35 ms
Esquema - 3	64 kbps	12 a 1	3.6 a 3.8	Más de 4	59 ms

Tabla 2 resumen de datos de los tres esquemas

La calidad viene dada del 1 al 5, siendo el 5 la superior. Hay que señalar que pese a los números de la norma ISO, el retraso típico acostumbra a ser tres veces mayor en la práctica.

- **Modos:** hay cuatro modos de funcionamiento para cualquiera de estos tres esquemas.
 - a. single channel o canal único: una señal en un bitstream.
 - b. dual channel o canal doble: dos señales independientes en un mismo bitstream.
 - c. stereo: como el anterior, perteneciendo las señales al canal izquierdo y derecho de una señal estéreo original.
 - d. joint stereo: como el anterior, aprovechando ciertas características del estéreo como irrelevancia y redundancia de datos para reducir la tasa de bits.

2.2.1 MPEG-1 EN DETALLE

Tras haber visto la introducción que figura en los documentos ISO, se puede pasar a analizar en detalle el funcionamiento del sistema. A continuación se hará hincapié en las características y diferencias entre los tres esquemas de MPEG-1.

a. La codificación:

- a.1. *El banco de filtros:* realiza el mapeado del dominio del tiempo al de la frecuencia. Existen dos tipos: el polifase y el híbrido polifase/MDCT. Estos bancos proporcionan tanto la separación en frecuencia para el codificador como los filtros de reconstrucción del decodificador. Las muestras de salida del banco están cuantizadas.
- a.2. *El modelo psicoacústico:* calcula el nivel a partir del cual el ruido comienza a ser perceptible, para cada banda. Este nivel se utiliza en el bloque de asignación de bit/ruido para determinar la cuantización y sus niveles. De nuevo, se utilizan dos diferentes. En ambos, los datos de salida forman el SMR (signal-to-mask ratio) para cada banda o grupo de bandas.
- a.3. *Asignación de bit/ruido:* examina tanto las muestras de salida del banco de filtros como el SMR proporcionado por el modelo psicoacústico, y ajusta la asignación de bit o ruido, según el esquema utilizado, para satisfacer simultáneamente los requisitos de tasa de bits y de enmascaramiento.
- a.4. *El formateador de bitstream:* toma las muestras cuantizadas del banco de filtros, junto a los datos de asignación de bit/ruido y otra información lateral para formar la trama.

Los tres esquemas utilizan diferentes algoritmos para cumplir estas especificaciones:

Esquema I:

- El mapeado tiempo - frecuencia se realiza con un banco de filtros polifase con 32 subbandas. Los filtros polifase consisten en un conjunto de filtros con el mismo ancho de banda con interrelaciones de fase especiales que ofrecen una implementación eficiente del filtro subbanda. Se denomina filtro subbanda al que cubre todo el rango de frecuencias deseado. En general, los filtros polifase combinan una baja complejidad de computación con un diseño flexible y múltiples opciones de implementación.
- El modelo psicoacústico utiliza una FFT (Fast Fourier Transform) de 512 puntos para obtener información espectral detallada de la señal. El resultado de la aplicación de la FFT se utiliza para determinar los enmascaramientos en la señal, cada uno de los cuales produce un nivel de enmascaramiento, según la frecuencia, intensidad y tono. Para cada subbanda, los niveles individuales se combinan y forman uno global, que se compara con el máximo nivel de señal en la banda, produciendo el SMR que se introduce en el cuantizador.
- El bloque de cuantización y codificación examina las muestras de cada subbanda, encuentra el máximo valor absoluto y lo cuantiza con 6 bits. Este valor es el factor de escala de la subbanda. A continuación se determina la asignación de bits para cada subbanda minimizando el NMR (noise-to-mask ratio) total. Es posible que algunas subbandas con un gran enmascaramiento terminen con cero bits, es decir, no se codificará ninguna muestra. Por último las muestras de subbanda se cuantizan linealmente según el número de bits asignados a dicha subbanda concreta.
- El trabajo del empaquetador de trama es sencillo. La trama, según la definición ISO, es la menor parte del bitstream decodificable por sí misma. Cada trama

empieza con una cabecera para sincronización y diferenciación, así como 16 bits opcionales de CRC para detección y corrección de errores. Se emplean, para cada subbanda, 4 bits para describir la asignación de bits y otros 6 para el factor de escala. El resto de bits en la trama se utilizan para la información de samples, 384 en total, y con la opción de añadir cierta información adicional. A 48 KHz, cada trama lleva 8 ms de sonido.

Esquema II:

El mapeado de tiempo-frecuencia es idéntico al del esquema I.

- El modelo psicoacústico es similar, salvo que utiliza una FFT de 1024 puntos para obtener mayor resolución espectral. En los demás aspectos, es idéntico.
- El bloque de cuantización y codificación también es similar, generando factores de escala de 6 bits para cada subbanda. Sin embargo, las tramas del esquema II son tres veces más largas que las del esquema I, de forma que se concede a cada subbanda tres factores de escala, y el codificador utiliza uno, dos o los tres, según la diferencia que haya entre ellos. La asignación de bits es similar a la del esquema I.
- El formateador de trama: la definición ISO de trama es la misma que en el punto anterior. Utiliza la misma cabecera y estructura de CRC que el esquema I. El número de bits que utilizan para describir la asignación de bits varía con las subbandas: 4 bits para las inferiores, 3 para las medias y dos para las superiores, adecuándose a las bandas críticas. Los factores de escala se codifican junto a un número de dos bits que indica si se utilizan uno, dos o los tres. Las muestras de subbanda se cuantizan y a continuación se asocian en grupos de tres, llamados gránulos. Cada uno se codifica con una palabra clave, lo que permite interceptar

mucha más información redundante que en el esquema I. Cada trama contiene, pues, 1152 muestras PCM. A 48 Khz. cada trama lleva 24 ms de sonido.

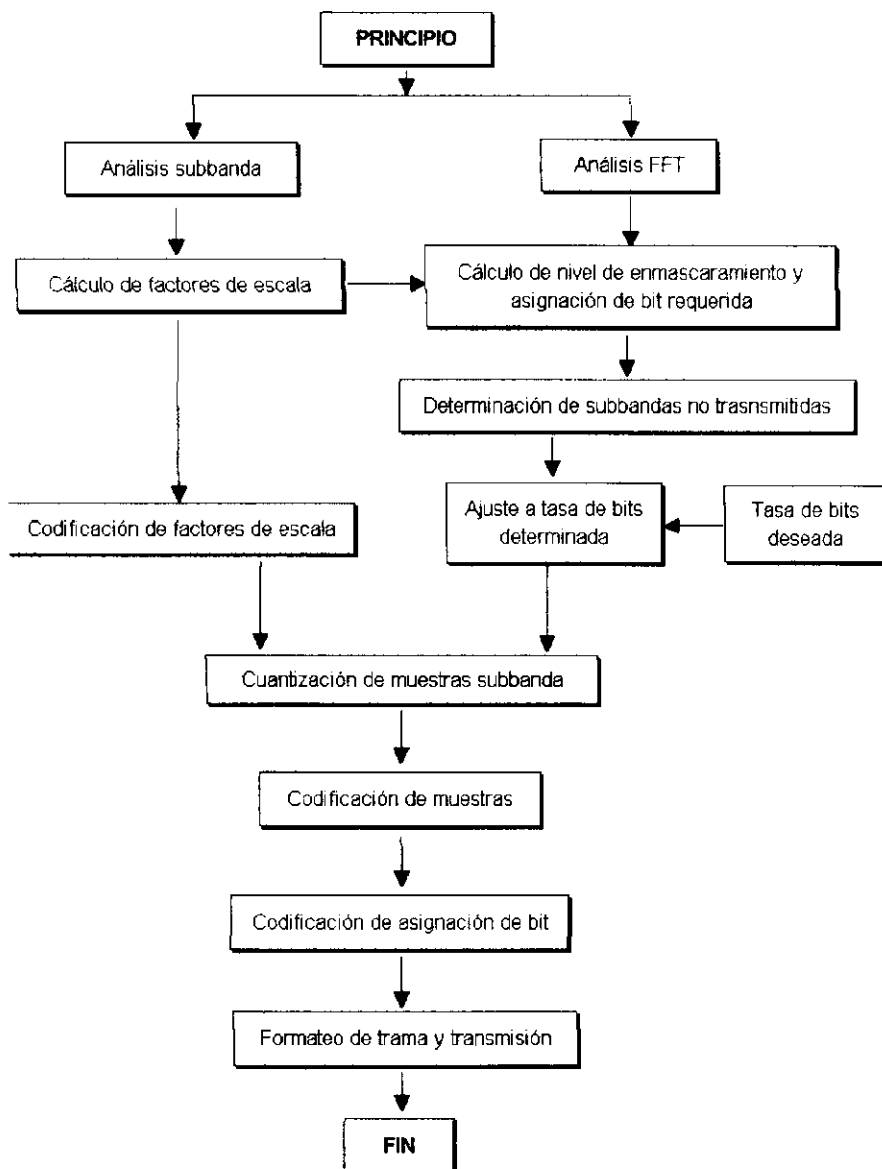


Ilustración 8 *diagrama de flujo del codificador para esquema-1 y esquema-2 según ISO 11172-3*

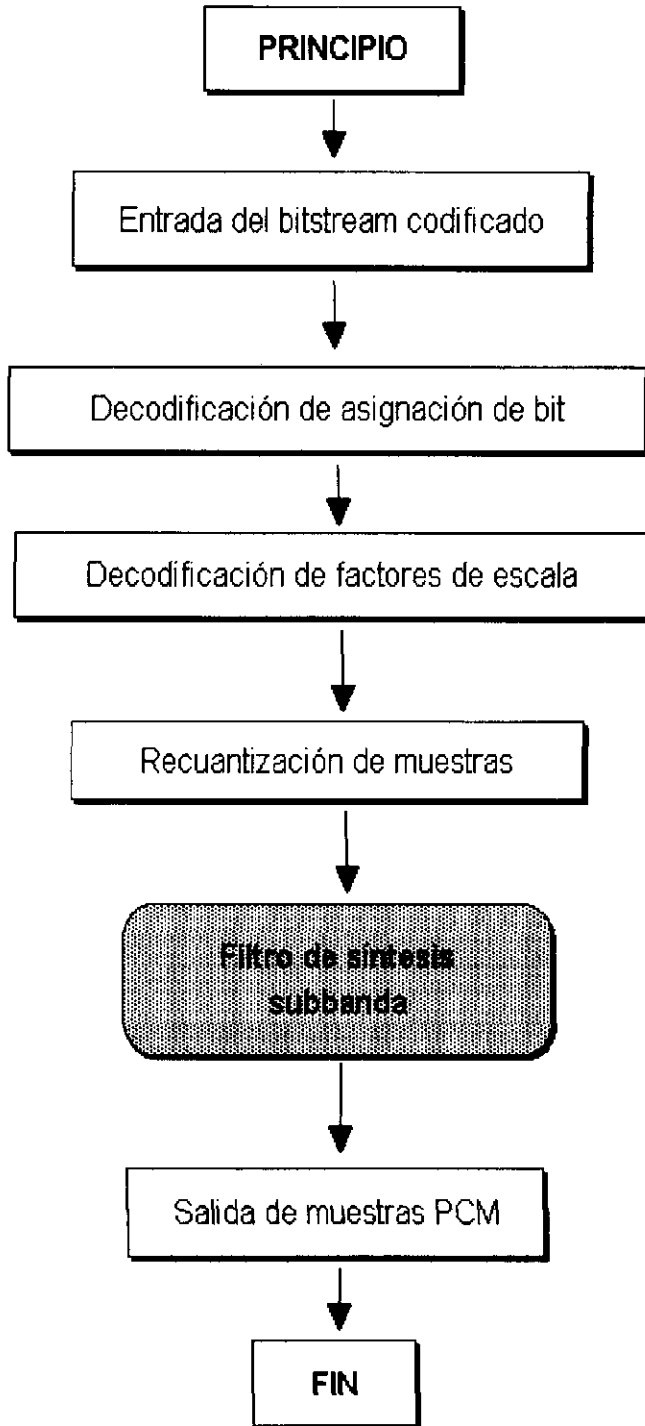


Ilustración 9 *diagrama de flujos del decodificador para esquema-1 y esquema-2 según ISO 11172-3*

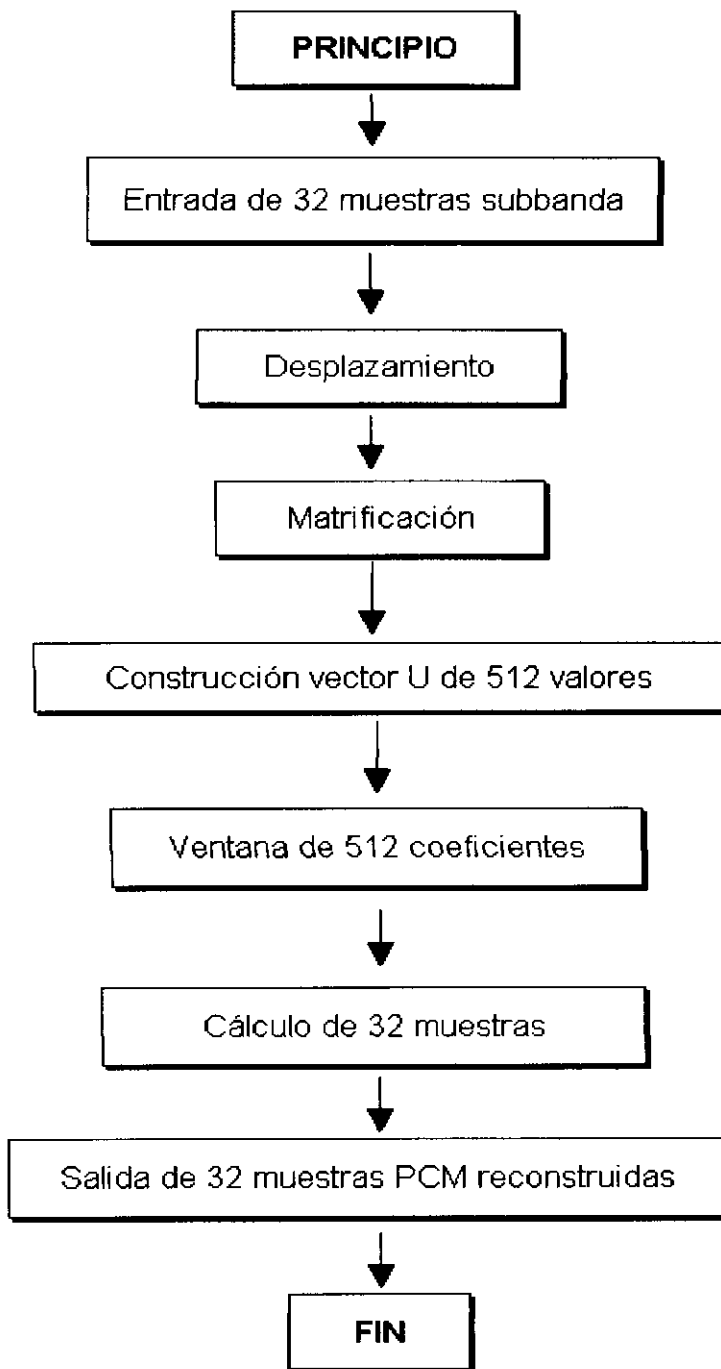


Ilustración 10 detalle del filtro del diagrama 2

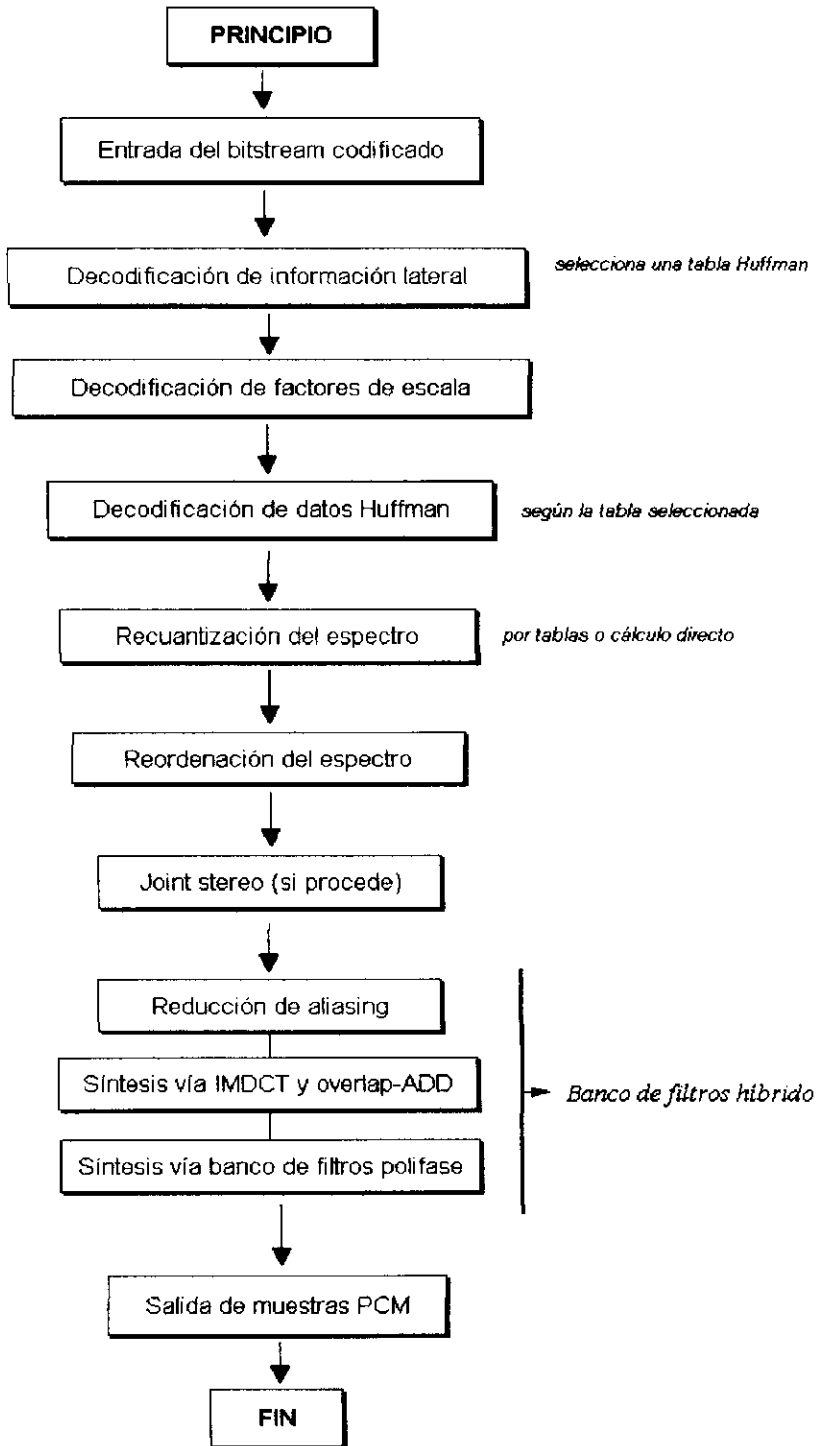


Ilustración 11 diagrama de flujos del decodificador para esquema-3

según ISO 11172-3

2.2.2. MPEG-1 LAYER 3 (MP3)

RESEÑA

Los formatos de grabación digital de audio con calidad CD requieren mucho espacio de almacenamiento. Se describe a continuación:

El formato de audio usado en los discos compactos (CD) usa 44.1 kHz y 16 bit, es decir, que graba 44.100 muestras de 16 bit (2 bytes) cada segundo. Esta ingente cantidad de datos es la que permite obtener un sonido de muy alta fidelidad. Si multiplicamos 2 bytes * 44.100 se obtiene que se necesitan 88.200 bytes por segundo en cada canal del estéreo. Así pues, se necesitan 176.400 bytes por segundo en una grabación estereofónica. Multiplicando por 60, se observa que un solo minuto de grabación en calidad CD ocupa la cantidad de 10.584.000 bytes, es decir, 10.09 Mb por minuto. Una pieza de 4 minutos ocuparía, por lo tanto, unos 40 Mb. Espacio ocupado por las secuencias de vídeo. Por otro lado, se sufre un problema similar (incluso mayor) cuando se trata de digitalizar secuencias de vídeo. Teniendo en cuenta que un vídeo estilo VHS incorpora 25 fotogramas por segundo, con una resolución de 768x512 aproximadamente, es decir, unos 393.216 puntos por fotograma, se puede hacer unos cálculos similares a los del audio para obtener como resultado unas cantidades aún más ingentes de información. Si cada punto de la imagen puede ser elegido entre 16 millones de colores diferentes (true color = color real), ocuparía 3 bytes (24 bits) por punto; multiplicando $768 * 512 * 3$ se obtiene 1.179.648 bytes por fotograma. En un segundo, 25 fotogramas ocuparían $25 * 1.179.648 = 29.491.200$ bytes, es decir, unos 28

Mb por segundo sólo para la imagen. Así pues, un minuto ocuparía unos 1.687 Mb, es decir, 1.65 Gb. Una película estándar de 90 minutos, alcanzaría la cifra de 148 Gb.

Estos enormes volúmenes de información hacen difícil su tratamiento en un ordenador personal, sin mencionar la dificultad de transmitirlos mediante disquetes, o, aún peor, a través de Internet.

Precisamente, en la Red es donde se populariza un formato denominado Real Audio, que comprime varias veces los archivos de sonido, aunque con una clara pérdida de calidad.

El mundo de la imagen había logrado un esquema de compresión estándar, denominado MPEG, que lograba comprimir las secuencias de video a cantidades razonables, que podían ser almacenadas en los 650 Mb de un disco CD-ROM.

NOCIONES ACERCA DEL MP3

El MP3 es una adaptación del audio de alta calidad, el *Instituto Fraunhofer* fue el creador de este formato, que debido a su gran calidad y alto grado de compresión, actualmente está desplazando a otros métodos de codificación digital.

Mucha gente cree que MP3 es una abreviatura de MPEG-3, pero realmente significa **MPEG-1 Layer 3**, es decir, 3er nivel de compresión del MPEG 1. Se está trabajando en una compresión de audio aún mayor basada en el MPEG 2, pero quizá cuando

finalmente se obtengan resultados, la gente se podrá encontrar con un mercado absolutamente copado por el MP3.

REQUERIMIENTOS PARA LA CREACIÓN DE UN MP3

El equipo mínimo para poder crear los archivos MP3 es un 486 DX2-100 MHz pero con este ordenador se tardará mucho en extraer las pistas y luego comprimirlas a MP3, por lo que se recomienda un Pentium o AMD similar.

CODIFICACION DEL MP3

El proceso es denominado "*codificación perceptual*", y se basa en las pequeñas imperfecciones del oído humano. Eliminando aquellos datos que no serán percibidos por el oyente, se puede reducir la cantidad de datos a almacenar.

Por supuesto, la fundamentación matemática es muy compleja, y de hecho, el ordenador tiene que realizar una impresionante cantidad de cálculos para codificar una pieza musical, lo que provoca que dicho proceso sea realmente lento.

Aplicando las técnicas de MP3, se consigue reducir el tamaño que ocupa una pieza musical en un factor entre 10 y 12 a 1, es decir, que se reduce a menos de una décima parte. Así pues, un minuto de música estéreo de alta calidad ocuparía alrededor de 1 Mb.

El MP3 es un formato de compresión de audio que consigue una escala de compresión de 1:11 sin pérdida de calidad apreciable. Esto significa que en un CD-R se pueden grabar unos 11 CD-Audio, aproximadamente 150 canciones. El problema es que para poder escuchar las canciones hay que hacerlo a través del ordenador, con un programa reproductor de MP3.

El formato MP3 consigue lo que los especialistas denominan "*calidad casi de CD*". Es decir, dado que se ha eliminado parte de la información sonora, de hecho tiene que sonar algo peor que el original.

Sin embargo, una *detallada audición* de ambos formatos (el CD original, y la copia en MP3) en un equipo de alta fidelidad ha llevado a la conclusión de que sólo los más exquisitos melómanos podrían detectar la diferencia.

Es importante tener en cuenta que un *equipo de alta fidelidad* siempre sonará mejor que un sistema de altavoces multimedia, por lo que es altamente recomendable escuchar los ficheros MP3 a través de un amplificador y cajas acústicas de alta fidelidad. El formato lo merece, y por supuesto, el sonido es mucho mejor que cualquier copia en cinta de casete.

2.3 EXTRACTORES, COMPRESORES Y REPRODUCTORES

2.3.1 SOFTWARE

EXTRACTORES

Un extractor de audio o CD-ripper es un programa que se encarga de extraer digitalmente la música que hay en un CD de audio y guardarlo en el disco duro en un archivo con formato WAV. La particularidad de este proceso es que los datos guardados son exactamente los mismos que había en el CD de audio. En este proceso se vuelca totalmente la información digital contenida en el CD de audio, no se graba ni se traduce ni nada parecido. De entre todos los extractores que existen destacan el Windac, el Easy CD-DA Extractor y el AudioGrabber.

Antes de comentar como usar un extractor a continuación se describe algunos tiempos de extracción. Como se puede observar estos tiempos son muy similares para todos los extractores, y dependen fundamentalmente del CD-ROM que se disponga. Estos datos han sido obtenidos usando un ordenador dotado de un procesador AMD-K6 200 MMX, con 64 Mb de RAM en una placa base QDI Titanium IB P5I430TX, con un CD-ROM Mitsumi 36X preparado para extracción digital.

Duración Canción	Tiempo empleado para pasarla a WAV	Programa usado	Espacio empleado por el archivo WAV
5 min 19 s	0 min 54 s	winDAC	56.4 Mb
""	1 min 04 s	CD-DA Extractor	""
""	1 min 01 s	AudioGrabber	""

Tabla 3 tiempos de extracción

Win DAC

Cuyas siglas significan Digital Audio Copy, es uno de los extractores para Windows más difundido. El programa funciona con la mayoría de los lectores CD-ROM.

Para trabajar con él sólo se debe insertar el CD de audio, ejecutar el programa. Se puede observar las diferentes pistas o tracks de que se compone el CD de audio, con el tiempo que dura cada una y el espacio que se necesita en el disco duro para grabarla. Se observa que por cada minuto de canción se necesita aproximadamente unos 10 Mb de espacio.

Track	Playtime	Starttime	Drivespace needed	Copyprotection	Pre-Emphasis
Track01	00:03:52.24	00:00:02.00	30.25 MB	Yes	No
Track02	00:02:05.13	00:03:55.24	21.06 MB	Yes	No
Track03	00:02:29.73	00:06:00.37	25.23 MB	Yes	No
Track04	00:03:16.21	00:08:30.35	33.02 MB	Yes	No
Track05	00:02:13.30	00:11:46.56	22.44 MB	Yes	No
Track06	00:02:38.25	00:14:00.11	26.64 MB	Yes	No
Track07	00:03:02.32	00:16:38.36	30.69 MB	Yes	No
Track08	00:02:22.39	00:19:40.68	23.98 MB	Yes	No
Track09	00:02:48.47	00:22:03.32	28.37 MB	Yes	No
Track10	00:01:39.73	00:24:52.04	16.82 MB	Yes	No

Ilustración 12 Ventana de pistas, Windac

Para copiar las pistas sólo se debe seleccionar y hacer un clic sobre el icono de Copy track(s). En ese momento aparecerá una ventana en la que se pedirá el nombre y el directorio en el que se quiere grabar la pista, por defecto viene WaveDump o Track, grabándose cada pista con el nombre elegido seguido del número de la pista, por ejemplo WaveDump01, WaveDump02 ...

Una vez seleccionadas las pistas y el nombre las pistas comenzarán el proceso de grabación. Aparecerá una ventana que indicará como transcurre la grabación, cuanto tiempo se lleve grabando y cuanto queda para finalizar, que normalmente no tienen nada que ver con la realidad.

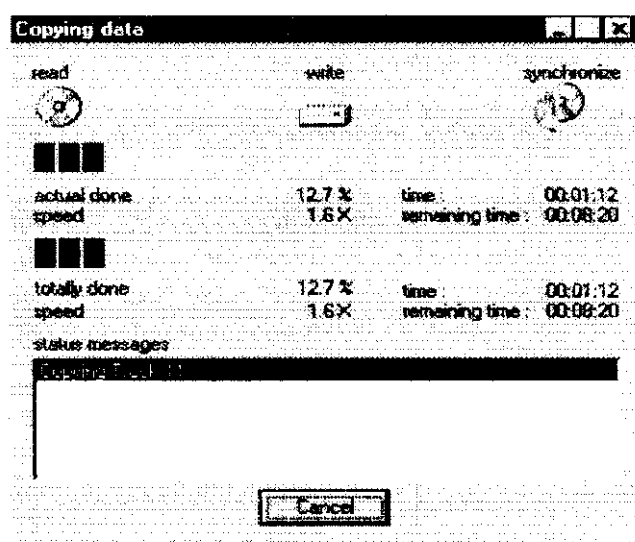


Ilustración 13 *Proceso de grabación, Windac*

Para tener una idea, una canción de unos 3 minutos tarda unos 2 minutos en un equipo AMD K6 200MMX con CD-Rom 24X, pero tarda aproximadamente unos 30 segundos

si se usa un CD-Rom 36X preparado para extracción de audio. Dependiendo del equipo y de si el CD-Rom es SCSI o IDE este tiempo podrá ser mayor o menor.

Para instalar el winDAC hay que descomprimirlo en cualquier carpeta, seleccionar el archivo *inst95.inf*, apretar el botón derecho y elegir la opción instalar. Si pide algún fichero se da ruta donde este el winDAC descomprimido. De esta manera se crea un acceso directo en el menú de inicio e instala el winDAC en el directorio WinDAC. Si el WinDac da problemas, se recomienda el *Easy CD-DA extractor*, cuyo uso es idéntico al del WinDAC.

AUDIO GRABBER

El *AudioGrabber*, permite acoplar el compresor, con lo que se puede pasar de CD de audio a MP3 directamente. El único inconveniente que tiene es que es un programa comercial, y la versión de prueba tiene limitada el número de pistas que se puede extraer. Ahora la misma empresa ha sacado al mercado el *AudioCatalyst* que incorpora el extractor (el AudioGrabber) y el extractor (el Xwing Encoder) consiguiendo una velocidad de extracción - compresión muy rápida

COMPRESORES

Una vez extraído las pistas de audio del CD y guardadas como archivos en formato .WAV se debe comprimir a MP3. La razón de ello es sencilla, mientras que una canción en formato .WAV ocupa unos 40 Mb, en MP3 ocupa menos de 4 Mb, manteniendo prácticamente la misma calidad de sonido. Entre los compresores

existentes, se pueden citar tres: el Electronic Cosmo's MPEG Suite, el MP3 Compressor y el AudioCatalyst.

Tiempos de compresión

Antes de comentar los compresores, se darán los tiempos de compresión para cada uno de ellos, para tener una idea. Primero los tiempos de extracción, para poder comparar el AudioCatalyst, que incluye su propio extractor de audio (que es el AudioGrabber).

Duración Canción	Tiempo empleado para pasarla a WAV	Extractor usado	Espacio empleado por el archivo WAV
5 min 19 s	0 min 54 s	WinDAC	56.4 Mb
""	1 min 04 s	CD-DA Extractor	""
""	1 min 01 s	AudioCatalyst	""

Tabla 4 Tiempos de compresión

A continuación se indican los tiempos de compresión, y el tiempo final empleado para pasar desde CD de audio a Mp3, usando como extractor el winDAC, excepto en el AudioCatalyst, que tiene su propio extractor integrado.

Tiempo empleado para pasar de WAV a MP3	Compresor usado	Espacio empleado por el archivo MP3	Tiempo total (extracción + compresión)
2 min 51 s	AudioCatalyst	5.1 Mb	3 min 45 s
3 min 02 s	MPEG Suite	""	3 min 56 s
8 min 15 s	Mp3Compressor	""	9 min 09 s

Tabla 5 Tiempo extracción – compresión de CD de audio a MP3

Como se puede observar, el compresor más rápido es el AudioCatalyst, y el más lento el MP3Compressor. Pero no sólo hay que fijarse en el tiempo de compresión, hay más factores que influyen, como por ejemplo si el programa es shareware o freeware, para que sistemas operativos está presente, que opciones incluye y otros.

Mp3Compressor

El MP3Compressor era en su tiempo el compresor más rápido que había, debido principalmente a que muchas páginas sobre MP3 están olvidadas por sus autores, y no se actualizan desde hace mucho tiempo. Por este motivo se ha seleccionado, para dar a notar que actualmente está superado por otros compresores.

El uso del Mp3Compressor más sencillo. Una vez instalado se ejecuta y se configura, en *Preferences* y saldrá una ventana como la de abajo.

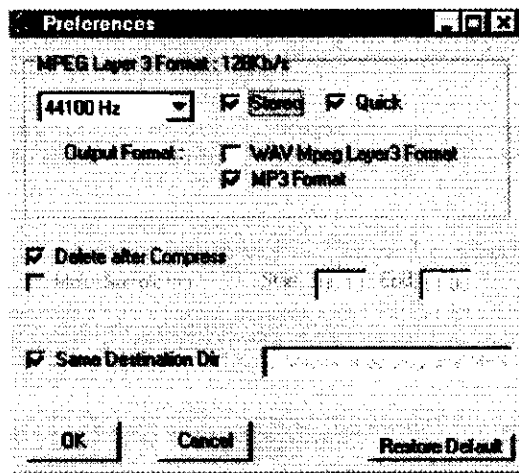


Ilustración 14 *Preferencias, Mp3Compressor*

Cabe indicar la calidad del archivo MP3, que debe ser de 44100 Hz para calidad CD. También se tiene la opción de borrar el archivo WAV una vez comprimido a MP3, y además se puede indicar el directorio de destino, o dejarlo en el mismo directorio que el archivo WAV.

Incluso se cuenta con la opción de oír el fichero WAV desde el propio MP3 Compressor. Una vez configurado sólo se debe seleccionar el archivo WAV a comprimir y seleccionar la opción *Compress*.

Entonces aparecerá otra ventana en donde se muestra la información del proceso de compresión, cuanto tiempo queda, el tiempo total estimado y otros.

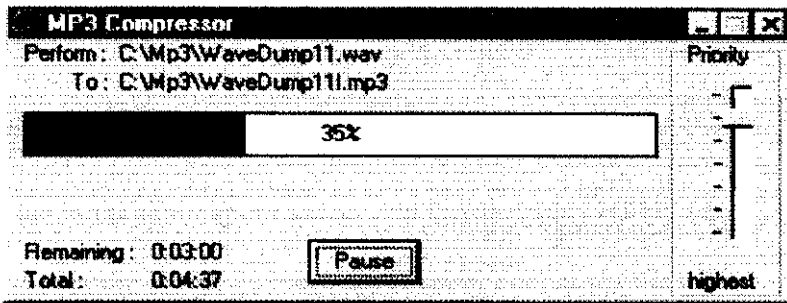


Ilustración 15 Proceso de compresión, Mp3Compressor

Como tiempo indicativo, para un archivo WAV de unos 56 Mb se tardan más o menos unos 9 minutos, en el equipo anteriormente descrito.

Electronic Cosmo's MPEG Suite

El *Electronic Cosmo's MPEG Suite*, sin duda alguna uno de los mejores compresores existentes, es mucho más rápido que el *Mp3Compressor*, se pueden ver los tiempos de compresión al principio de esta sección. Se tiene muchas más opciones, desde pasar a WAV un archivo Mp3 hasta a poder elegir el bitRate, y no comprimir sólo a 128 Kb/s.

El manejo es muy similar al del *Mp3Compressor*. Una vez instalado lo primero que se debe hacer es configurarlo. En la lengüeta *Configure* se especifica el sistema de codificación, el bitrate, el directorio destino, y otros como la siguiente figura:

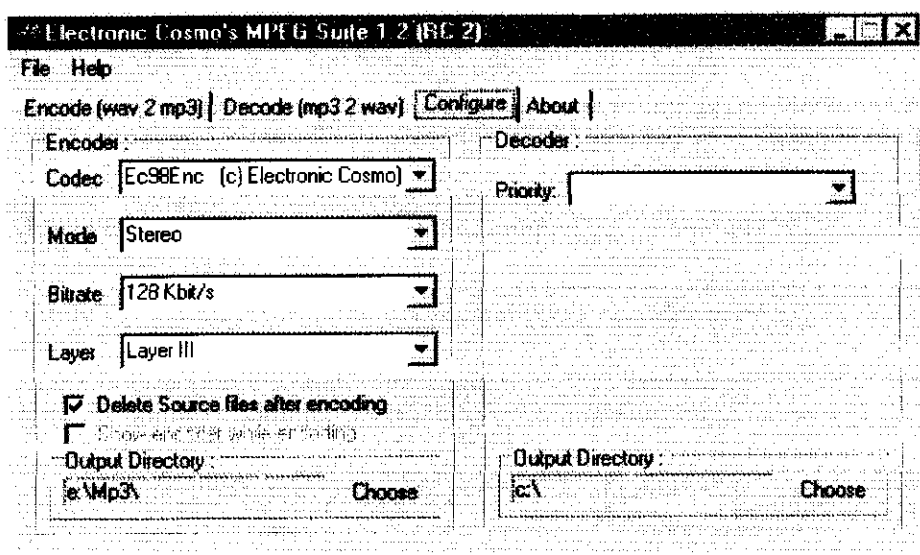


Ilustración 16 *Electronic Cosmo's MPEG Suite*

Una vez configurado se pasa a la lengüeta de *Encode* y seleccionar el directorio donde está el archivo WAV y se presiona el botón *Encode*.

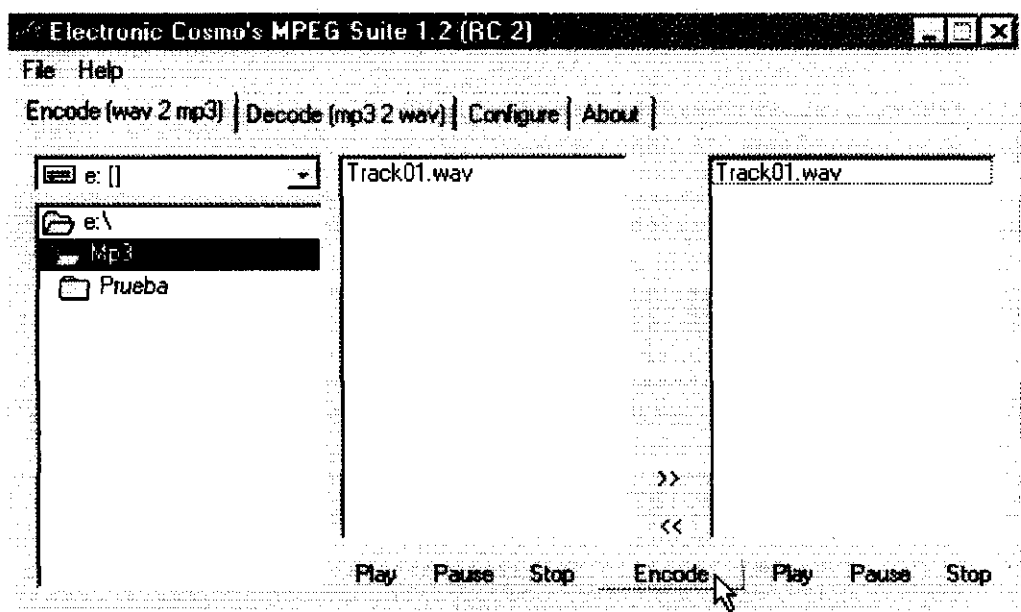


Ilustración 17 *Lengüeta encode, Electronic Cosmo's MPEG Suite*

Una vez iniciado el proceso saldrá la siguiente pantalla:

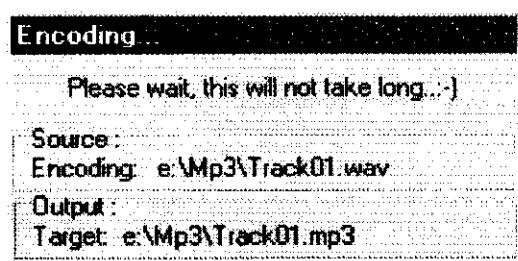


Ilustración 18 *Proceso encoding, Electronic Cosmo's MPEG Suite*

Ésta indica que se está comprimiendo el archivo, pero no muestra el tiempo que tardará. Para que aparezca se debe ir a la lengüeta *Configure* y seleccionar la opción *Show encoder while encoding*.

AudioCatalyst

Este programa no es sólo compresor, sino que incluye el extractor. De esta manera se inserta el CD de audio, se selecciona la canción, y en muy poco tiempo se tiene en Mp3 directamente. El programa combina el extractor Audiograbber y el compresor XingMP3 Encoder dando como resultado un programa más rápido.

El principal problema que presenta, la versión de prueba no permite seleccionar todas las canciones del CD de audio, sólo unas cuantas al azar, por lo que se tiene que abrir y cerrar varias veces el programa hasta que salga seleccionada el track a grabar, no se puede seleccionar todas a la vez. Esto puede solucionarse con algún tipo de "parche".

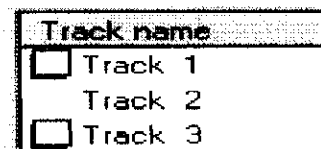


Ilustración 19 Nombre de la pista, AudioCatalyst

Por lo demás, este es un buen programa, además hay que tener en cuenta que el Cosmos puede pasar de Mp3 a WAV automáticamente además es freeware. Existe un programa que puede hacer ambas cosas a la vez como es el *MusicMatch Jukebox* por lo

que se recomienda probar con estos programas con el AudioCatalyst, Cosmos y el *MusicMatch Jukebox*.

REPRODUCTORES

Una vez conseguido el fichero MP3 se necesitará un programa para poder oírlo. Este tipo de programas se denominan reproductores, y entre ellos el más conocido es el winAMP, aunque últimamente está perdiendo mercado con la aparición de otros reproductores más vistosos, como son el Sonique, el Kjofol, el Wplay, y el Unreal Player.

Reproductor WinAMP

El *WinAMP* es el reproductor de archivos de sonido del tipo MP3 más extendido. Para ser capaz de reproducir este tipo de ficheros se deberá tener como mínimo un 486 a 100 MHz con una tarjeta de sonido de 16 bits.

Para instalarlo simplemente se tiene que ejecutarlo y éste se guardará en el directorio de archivos de programa, asociando la extensión MP3 con él mismo, para que al dar un clic sobre un archivo MP3 éste se ejecute automáticamente.

Este es el aspecto del winAMP entero, con todas sus partes:



Ilustración 20 Aspecto original del Winamp

Se puede dividirlo en tres partes, en la zona superior izquierda el reproductor en sí, en la zona inferior izquierda el ecualizador gráfico y por último en la zona derecha el editor de listas de canciones. Se tiene la opción de verlo todo o sólo una de las zonas.

El *WinAMP* no solamente dispone de los típicos botones de ir hacia delante, hacia atrás, play, y demás sino que también ecualizar el sonido, guardando los ajustes y cargándolos en todo momento según la canción que se reproduzca. También dispone de un pequeño osciloscopio o analizador de espectro en la zona del reproductor.

Pero lo que más sorprende es la gran cantidad de opciones que permite en su configuración. Además también dispone de *plugins* o *añadidos* que aumentan las posibilidades del programa.

Los *plugins* suelen venir en formato .ZIP. Una vez bajado de internet se debe descomprimir en el directorio *Plugins* donde esté el *winAMP*, y para configurarlo se debe ir dentro del menú del *winAMP* a *Visualization - Select plugin* y allí aplicamos el *plugin* que se desea, y se lo configura al gusto.

A los distintos archivos MP3 se les puede añadir información como el nombre de la canción, el del grupo, el título del álbum y otros además se pueden agrupar en listas de manera que ejecute una serie de canciones sin tener que elegir las una a una, de manera automática. Igualmente estas listas pueden ser guardadas.

Su aspecto externo (*skin o piel*) puede ser modificado fácilmente, y existen multitud de *skins* para poder dar otro aire al programa. Estos pueden ser encontrados en la pagina oficial de WinAMP.

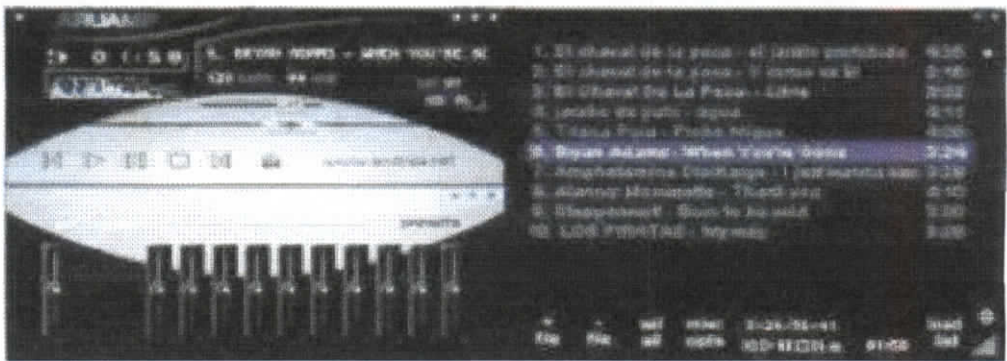


Ilustración 21 *Aspecto del Winamp con skin (piel)*

Para instalar un skin se hace lo mismo que con los plugins, se descomprime en el directorio *Skins - Nombre del Skin*, y después en *Options -> Skin browser* y allí seleccionar el deseado.

Otros reproductores:

Además del winAMP existen otros reproductores menos extendidos, pero no por eso malos. De entre el resto de reproductores destacan el *Sonique*, el *Kjofol*, el *Wplay*, y el *Unreal Player*.

El *Sonique* es un reproductor muy espectacular, de lo mejor en diseño que se ha visto, como se puede apreciar en la imagen:



Ilustración 22 Aspecto original del Sonique

El *Kjofol* también tiene un diseño impresionante, menos vistoso quizás que el Sonique.



Ilustración 23 *Aspecto original del Kjofol*

Ambos reproductores, como la gran mayoría, admiten skins y diversos plugins para hacerlos más personalizables.

Otro gran reproductor es el *Wplay*. Este reproductor tiene multitud de opciones, como convertir el MP3 a WAV, comprimir el WAV a MP3 (se necesita el compresor por separado), y ante todo un gran diseño. También admite multitud de plugins y skins.



Ilustración 24 *Aspecto original del Wplay*

El *Unreal Player*. Este reproductor es shareware, tiene un tiempo máximo de uso de 30 días. Posee una pantalla grande donde puede leerse perfectamente todo, con unos botones de tamaño aceptable.



Ilustración 25 Aspecto original del Unreal Player

Finalmente se tiene un reproductor que está bastante completo, es el *MusicMatch Jukebox*, es muy popular y se puede encontrar dentro del mismo programa: el extractor, compresor y reproductor. Permite grabar 5 canciones de un Cd de Audio y después se tiene registrar comprando la licencia y para luego grabar un número ilimitado de canciones.



Ilustración 26 Aspecto original del Musicmatch Jukebox

2.3.2 HARDWARE

Debido al gran auge que tiene el formato MP3 se han desarrollado diferentes equipos reproductores, entre los cuales se cita los siguientes:


PARA AUTOMÓVIL


Los automovilistas tienen derecho a disfrutar de la música en MP3. En esta sección se describe equipos específicamente diseñados para automóvil, aunque cualquier portátil puede usarse en el auto, con el correspondiente adaptador. Generalmente, se conectarán a la batería del automóvil, como un casete de coche normal. Es previsible que aparezcan muchos equipos de este estilo.


MODELOS:

El dato S/N R, presente en algunos de los aparatos, es la relación señal-ruido, un dato usado en equipos de alta fidelidad para calibrar la calidad del sonido. Cuanto mayor sea, mejor sonido; un CD tiene unos 96 dB, un casete, unos 60 dB.

Los siguientes están comercializados dentro del Internet, y están disponibles actual o próximamente.

Empeg Car	Fabric: Empeg	Precio: 1.044 \$	S/N R: ¿? dB	
	Memoria: 4 Gb amp. a 28 Gb			
	Extraíble para seguridad y cargar canciones del ordenador.			
	Graves, Agudos, Balance, Loudness y Volumen.			Mini Mando a distancia.
	Radio FM estéreo con Radiotexto y nombre de emisoras			
	Software: para transferencia de canciones desde el PC.			

Impy3	Fabric: Impy3	Precio: 1.212 \$	S/N R: ¿? dB
	Memoria: 8.4 Gb amp. a 17.2 Gb	2.000 canciones MP3 en 8.4 Gb	
	32 Mb de RAM ampliable a 256 Mb	Puerto paralelo	
	Opcional unidad ZIP 100 Mb (que puede ser unidad de arranque)		
	Mando a distancia con LCD.		

C300	Fabric: Mambo X	Precio: ¿? \$	S/N R: ¿? dB
	Reproduce discos compactos de Audio y de Mp3		

DOMÉSTICOS

A continuación se describe los reproductores de MP3 diseñados para uso doméstico. Se conectarán al equipo de alta fidelidad de la casa, aprovechando la calidad de un buen amplificador y altavoces, mucho mejores que los típicos "multimedia" presentes en los ordenadores.


Por lo general, usarán discos CD-ROM, discos duros u otros soportes donde grabar los archivos MP3, a diferencia de los portátiles, que necesitan memoria RAM en tarjetas, soportes mucho más costosos.


Algunos tendrán capacidad de grabar a disco duro y comprimir a MP3 música procedente del CD-Audio, LP, casete o micrófono. Algunos necesitan ordenador para funcionar, y otros son conectables al televisor.


MODELOS:


El dato S/N R, presente en algunos de los aparatos, es la relación señal-ruido, un dato usado en equipos de alta fidelidad para calibrar la calidad del sonido. Cuanto mayor sea, mejor sonido; un CD tiene unos 96 dB, un casete, unos 60 dB.

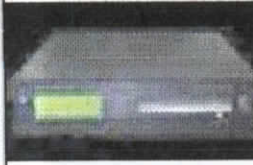
Los siguientes están comercializados dentro del Internet, y están disponibles actualmente o próximamente.

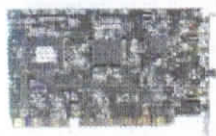
	Audioactive	Fabric: AudioActive	Precio: 2.450 \$	S/N R: ¿? dB	
		Orientación: mercado profesional		Salidas audio TCP/IP y RS-232	
		Entradas digitales AES/EBU y analógicas balanceadas XLR			
		Compatible con AudioActive Studio para compresión MP3 de audio en tiempo real			
		Amplio Display LCD y medidor de picos LCD		convertor A/D de 18 bit	
		Software: CD-ROM NetSuite: Driver Multimedia, Microsoft Media Technologies NetShow y Audioactive MP3 Production Studio.			


	Oscar	Fabric: ¿?	Precio: 400-500 \$	S/N R: ¿? dB
		Memoria: 512 Kb Flash y 256Kb SRAM		CPU: Hitachi 7032 (SH-1) a 15 MHz
		CD-ROM: cualquiera ATAPI hasta 40x, formato Joliet e ISO 9660		
		Mando a distancia: cualquiera RC3, RC5 or SIRC		
		LCD: 20x4 caracteres con luz posterior	RS-232 hasta 230 Kbaudios	
	Software: ¿?			

	MP3 VCD	Fabric: Visualsystems	Precio: 199-249 \$	S/N R: 86 dB
		Audio: MPEG layer 1,2,3		Video: PAL y NTSC
		Super VCD: formato 2/3DI , 350 líneas, resolución 480*576 (PAL)		
		VCD: formato VCD, 250 líneas, resolución 352*288(PAL)		
		Soporta CD-ROM y CD-R con archivos Mp3		
	Pantalla: VFD color fluorescente con OSD	Karaoke con reverberación		
	Software: ¿?			Mando a distan

	RAW 6	Fabric: Indigita	Precio: ¿? \$	S/N R: ¿? dB
		Almacena 2.000 MP3 en cada cartucho DAT por 12\$		Compatible con Rio PMP300
		Audio: formatos mp3, .mp2, .lqt, .mod, .aif, .wav	Video: formatos mpg, .mov, .vod, .mpe,	
		Necesita ordenador - Interfases ATAPI y SCSI		
		Comprime a Mp3 en tiempo real	Funcionamiento silencioso	
	Software: Admite carpetas y listas de reproducción para Windows y Mac. Soporta todos los reproductores y codificadores de audio y video.			

	Request	Fabric: Request Inc.	Precio: 600 \$	S/N R: ¿? dB
		300 horas de audio alta calidad en MP3 y WMA		USB y paralelo para PCs y portátiles
		Unidad CD que reproduce y codifica a Mp3, admite CD-R y CD-RW		
		Salidas y Entradas analógicas y digitales para comprimir desde otras fuentes.		
		Transfiere desde el ordenador imágenes para personalizar las listas de reproducción y efectos visuales. salida a TV para visualizar dichas imágenes y efectos.		
	Teclado alfanumérico adicional para teclear textos.			Software actualiza

	TSD	Fabric: True Sound	Precio: 575 DM (marcos)	S/N R: "muy buena"
		Tarjeta bus ISA con DSP para descomprimir MPEG		
		Salidas analógica y digital AES/EBU coaxial y óptica		
		Admite varias tarjetas en el mismo PC		
		Software: ¿?		

D300	Fabric: Mambo X	Precio: ¿? \$	S/N R:
	Reproduce discos compactos de Audio y de Mp3		

PORTATILES

Los reproductores portátiles se refieren a aquellos dispositivos diseñados para ser usados mientras el usuario va por la calle, a modo de walkman o discman. Se pueden llamar *mp3man*, a falta de otro nombre mejor.

Son por lo tanto pequeños y ligeros, alimentados por pilas, usan auriculares, y disponen de una memoria RAM limitada, aunque ampliable mediante *tarjetas flash* (RAM no volátil).

Las canciones deben ser transferidas desde un ordenador, en un proceso que puede resultar lento y engorroso (a 150 kb/seg se tarda unos 4 minutos en cargar 32 Mb del ordenador al portátil), y además desconectar la impresora para conectar al puerto paralelo el cable del portátil MP3. Desde luego, mucho más incómodo que simplemente cambiar la cinta de casete en el walkman o el CD en el discman.

Todo ello para escuchar media hora de música de alta calidad o casi una hora en menor calidad. Pero si se escoge menor calidad, resulta mucho más rentable y cómodo comprarse un buen walkman de casete por unos \$ 80.

Respecto al discman, la ventaja fundamental es que, al no usar un disco, el *mp3man* no "salta", es decir, no se interrumpe la reproducción por movimientos más o menos bruscos o golpes. Así pues, se puede usar perfectamente para trotar, aunque los últimos modelos de discman, con memoria de 40 segundos, ya no sufren ese inconveniente en absoluto, por unos \$ 120.

Por otro lado, algunos portátiles MP3 incorporan otras funciones interesantes aprovechando su memoria RAM, como agenda, e incluso almacenamiento de todo tipo de archivos, no sólo MP3, para pasar de un ordenador a otro. Es decir, se convierten en una especie de disco duro portátil, con esos 32 o 64 Mb, que pueden ser suficientes para trasladar trabajos que necesitarían 20 o 30 disquetes.

Casi imprescindible es adquirir unos auriculares de mejor calidad que los incorporados, y alguna tarjeta de memoria adicional, para tener suficiente espacio. Generalmente las tarjetas son de hasta 32 Mb, aunque depende de la tecnología, y lo normal es que aumenten esta capacidad.

Es conveniente, por tanto, investigar los precios de dichas tarjetas, en especial de aquellos modelos, como el *yep*, que no usan modelos estándar, sino propios del fabricante, donde la ausencia de competencia no favorece la bajada de precios.

En resumen, los *mp3man* son aún una tecnología muy cara para las prestaciones que ofrecen. Sin duda, el abaratamiento de la memoria, probablemente en tarjetas de RAM no volátil *Compact Flash* o *Smart Media*, traería una mayor capacidad de

almacenamiento, y reduciría la necesidad de "repostar" música desde el ordenador. Asimismo, la próxima llegada masiva de los dispositivos infrarrojos pueden hacer que el proceso de transferencia de archivos del ordenador al portátil sea menos engorroso. Al menos, que usen el USB, un puerto mucho más rápido que el paralelo, como hace el Diamond Rio PMP500.

MODELOS:

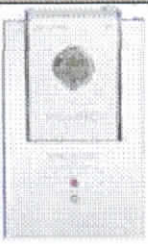
Se ha intentado ofrecer los mismos datos de todos los productos, y además destacar los puntos especiales de cada uno.


El dato S/N R, presente en algunos de los aparatos, es la relación señal-ruido, un dato usado en equipos de alta fidelidad para calibrar la calidad del sonido. Cuanto mayor sea, mejor sonido; un CD tiene unos 96 dB, un casete, unos 60 dB. El peso se indica sin pilas.

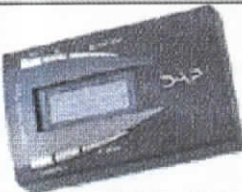
Lyra	Fabric: Thomson	Precio: 49.900 pts	S/N R: 75 dB	Graba: No
Foto no disponible	Memoria: 64 Mb	Pilas: 2 AA	Duración: 18 horas	Agenda: No
	Tarjetas: Compact Flash	LCD: Multilínea con luz posterior		Radio FM: No
	Conexión PC: Unidad Compact Flash			Ecuálización: 5 y manual
	Velocidad transferencia: 450 Kbytes/seg	Peso: 147 gr.		IDtag en pantalla: Sí
	Software: RCA RealJukebox CD ROM PC Admin Archivos, con utilidad Ripper. Incorpora hardware lector-grabador de Compact Flash.			Ecuálizador de 5 bandas Adaptador de corriente alterna


D'music SM-320V	Fabric: Pine	Precio: 29.900 pts	S/N R: ¿? dB	Graba: Sí
Foto no disponible	Memoria: 64 Mb	Pilas: 2 AAA	Duración: 8 horas	Agenda: No
	Tarjetas: Smart Media	LCD: 2 líneas texto-números		Radio FM: No
	Conexión PC: Puerto Paralelo			Ecuálización: extra-bajos
	Velocidad transferencia: 17 Kb/seg		Peso: 67 gr.	IDtag en pantalla: Sí
	Software: Musicmatch Jukebox y D'Music Manager (transfer PC)			<i>incluye funda</i>


MP3 free	Fabric: LG	Precio: 29.900 pts	S/N R: ¿? dB	Graba: No
Foto no disponible	Memoria: 32 Mb	Pilas: 2 AAA	Duración: 6 horas	Agenda: No
	Tarjetas: Multimedia	LCD: numérico, en mando a distancia		Radio FM: No
	Conexión PC: Puerto Paralelo			Ecuálización: extra-bajos
	Velocidad transferencia: 53 Kb/seg		Peso: 60 gr.	IDtag en pantalla: S
	Software: ¿?			


Nomad	Fabric: Creative	Precio: 250 \$	S/N R: 90 dB	Graba: Sí	
	Memoria: 64 Mb	Pilas: 2 AAA	Duración: 8 horas	Agenda: No	
	Tarjetas: Smart Media	LCD: 10 letras, circular		Radio FM: Sí	
	Conexión PC: Puerto Paralelo			<i>no distrib en España</i>	Ecuálización: n predef.
	Velocidad transferencia: ¿? Kb/seg		Peso: 64 gr.	IDtag en pantalla:	<i>pilas recargables</i>
	Software: ¿?				<i>cargador incluido</i>


HG-300FM	Fabric: ¿? Remote Solution?	Precio: ¿? \$	S/N R: ¿? dB	Graba: Sí
	Memoria: 32 Mb	Pilas: 1 AA	Duración: 10 horas	Agenda: No
	Tarjetas: Multimedia	LCD: 3 líneas		Radio FM: No
	Conexión PC: Puerto Paralelo ECP			Ecuálización: ¿?
	Velocidad transferencia: ¿? Kb/seg		Peso: 60 gr.	IDtag en pantalla: Sí
	Software: ¿?			


	DAP 64	Fabric: ¿Macab AB?	Precio: ¿? \$	S/N R: 85 dB	Graba: No
	Memoria: 32 Mb	Pilas: 2 AAA	Duración: ¿? horas	Agenda: No	
	Tarjetas: ¿?	LCD: 32 caracteres	Radio FM: No		
	Conexión PC: Puerto Paralelo	32 Mb en 5 minutos	Ecuilización: ¿?		
	Velocidad transferencia: ¿? Kb/seg	Peso: 70 gr.	IDtag en pantalla: ¿Sí?		
	Software: ¿?				


	Diva	Fabric: Innomedia	Precio: ¿? \$	S/N R: ¿? dB	Graba: No
	Memoria: 32 Mb	Pilas: 2 AAA	Duración: ¿? horas	Agenda: No	
	Tarjetas: Smart Media	LCD: ¿?	Radio FM: No		
	Conexión PC: Puerto Paralelo		Ecuilización: ¿?		
	Velocidad transferencia: ¿? Kb/seg	Peso: 70 gr.	IDtag en pantalla: ¿?		
	Software: ¿?				

	Eiger F-10	Fabric: Sachan/Eiger Labs	Precio: ¿? \$	S/N R: 70 dB	Graba: No
	Memoria: 32 Mb	Pilas: 2 Slim iMh	Duración: ¿? horas	Agenda: No	
	Tarjetas: ¿?	LCD: ¿?	Radio FM: No		
	Conexión PC: Puerto Paralelo	<i>incluye funda</i>	Ecuilización: ¿?		
	Velocidad transferencia: ¿? Kb/seg	Peso: 2,29 oz.	IDtag en pantalla: ¿?		
	Software: CD-ROM con aplicaciones		<i>Dock Station ¿?</i>		<i>Adaptador corriente alterna</i>

	I-JAM	Fabric: ¿?	Precio: ¿? \$	S/N R: 85 dB	Graba: No
	Memoria: 32 Mb	Pilas: 2 AAA	Duración: ¿? horas	Agenda: No	
	Tarjetas: ¿?	LCD: ¿?	Radio FM: No		
	Conexión PC: ¿Puerto Paralelo?		Ecuilización: ¿?		
	Velocidad transferencia: ¿? Kbytes/seg	Peso: 2,5 oz.	IDtag en pantalla: ¿?		
	Software: ¿?				

	Mplayer3	Fabric: Pontis GmbH	Precio: 195 \$	S/N R: ¿? dB	Graba: No
	Memoria: 32 Mb	Pilas: 2 AA	Duración: 14 horas	Agenda: No	
	Tarjetas: Multimedia / Ros	LCD: ¿?	Radio FM: No		
	Conexión PC: Puerto Serie RS-232 o Mac		Ecuilización: ¿?		
	Velocidad transferencia: ¿? Kbytes/seg	Peso: 90 gr.	IDtag en pantalla: ¿?		
	Software: Pontis L.E.D.		<i>opcional adaptador AC</i>		

	RaveMP	Fabric: Sensory Science	Precio: 249 S	S/N R: ¿? dB	Graba: Sí
	Memoria: 64 Mb ampl. a 96	Pilas: 2 AAA	Duración: ¿? horas	Agenda: Sí	
	Tarjetas: Smart Media	LCD: ¿?		Radio FM: No	
	Conexión PC: Puerto Paralelo		Cascos Sennheiser	Ecuilización: ¿?	
	Velocidad transferencia: ¿? Kbytes/seg		Peso: ¿? gr.	IDtag en pantalla: ¿?	
	Software: RaveMP Media Player CD con MP Manager			<i>graba 4 horas de audio</i>	
				<i>64.000 teléfonos</i>	

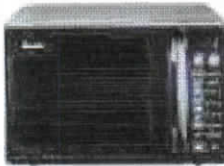
	VMan Plus	Fabric: VaroVision	Precio: ¿? S	S/N R: ¿? dB	Graba: Sí
	Memoria: Unidad Click!	Pilas: 2 AAA	Duración: ¿? horas	Agenda: Sí	
	Usa: Discos Clik de 40 Mb	LCD: ¿?		Radio FM: No	
	Conexión PC: Puerto Paralelo		<i>hasta 40 Mb por disco</i>	Ecuilización: ¿?	
	Velocidad transferencia: ¿? Kbytes/seg		Peso: ¿? gr.	IDtag en pantalla: ¿?	
	Software: Agenda de Teléfonos y Citas, Alarma, Calendario, Hora Mundial Time...			<i>Drive Click! incluido</i>	
				<i>graba 5 horas con 1 disco</i>	


ESPECIALES

En esta sección se ha incluido algunos aparatos que por sus características u orientación, no era oportuno clasificar en las anteriores. En particular, se tiene un microondas MP3, un portátil que usa discos CD, y un reproductor que usa disco duro.

MODELOS:

El dato S/N R, presente en algunos de los aparatos, es la relación señal-ruido, un dato usado en equipos de alta fidelidad para calibrar la calidad del sonido. Cuanto mayor sea, mejor sonido; un CD tiene unos 96 dB, un casete, unos 60 dB. El peso se indica sin pilas.

OREO 555	Fabric: OREO	Precio: 1.044 \$	S/N R: ¿? dB
	Memoria: ¿?	750 Kw (como microondas, claro)	
	Lee archivos Mp3 desde ordenador o reproductor portátil.		
	Parejas de Altavoces en el frontal del microondas		
	El modelo OREO 666 añade altavoces traseros marca Bose para sonido surround		
	<i>Mientras se cocina, se puede escuchar música (Microondas)</i>		

Trackz! HD Player	Fabric: MP3kit	Precio: 219 \$ (sin HD)	S/N R: ¿?
	Memoria: hasta 37 Gb en disco duro	LCD 2 líneas texto-números	El disco duro no está incluido en el precio de 219 \$
	Hasta 10.000 canciones en 37 Gb. Admite discos duros menores.		
	Transferencia de canciones desde PC por puerto paralelo.		
	Puede ser conectado al coche, ya que usa alimentación de 12 Voltios.		
	Software para transferencia de archivos, formateo del disco duro y edición de listas de reproducción.		<i>(el LCD no ocupa todo el frontal, sino la mitad)</i>

Mambo X P300	Fabric: Mambo X	Precio: 179 \$	S/N R: ¿? dB
Foto no disponible	Lector de CDs portátil	Pilas: 2 AA	Duración: 14 horas
	Peso: 265 gr. (con pilas)	LCD: Sí	Compatible con CD-RW
	Reproduce tanto CDs de audio normales como CDs de Mp3		Salida de línea y cascos
	Listas de reproducción y búsqueda con el mando a distancia por infrarrojos.		Ecuilización: ¿?
	Adaptador de corriente alterna incluido. Función de recargador de pilas.		

2.4 APLICACIONES DEL ESTÁNDAR MPEG-1

Se tiene una idea medianamente clara de qué es y cómo funciona, pero ¿para qué sirve emplear tiempo y dinero en comprimir el sonido? Se ha visto las diferentes escalas de compresión que alcanzan los tres esquemas:

El esquema-1 obtiene la mayor calidad de sonido a 384 kbps. Las aplicaciones para las que resulta más útil son las relacionadas con la grabación, tanto en cinta como disco duro o discos magneto - ópticos, que aceptan esta tasa de bits sin problemas.

El esquema-2 produce sus mejores resultados de calidad a 256 kbps, pero se mantiene en un nivel aceptable hasta los 64 kbps. Esto hace que se utilice en transmisión de audio, televisión, grabación profesional o doméstica y productos multimedia.

Ciertamente, el mejor miembro de la familia es el esquema-3. Para una determinada calidad de sonido ofrece la menor tasa de bits y viceversa, fijando la tasa de bits ofrece la mejor calidad posible.

Calidad	Ancho de banda	Modo	Tasa de bits	Compresión
Telefónico	2'5 khz	Mono	8 kbps	96 a 1
Onda corta +	4'5 khz	Mono	16 kbps	48 a 1
Radio AM +	7'5 khz	Mono	32 kbps	24 a 1
Radio FM	11 khz	Estéreo	56...64 kbps	26...24 a 1
CD -	15 khz	Estéreo	96...112 kbps	16...14 a 1
CD	más de 15 khz	Estéreo	128 kbps	12 a 1

Tabla 6 rendimiento del esquema-3 para diferentes calidades requeridas

El esquema-3 está orientado a aplicaciones donde la necesidad de un ancho de banda reducido justifique el costoso y sofisticado sistema de codificación. La calidad es excelente hasta 64 kbps, de forma que se utiliza, como se verá ahora con más detalle, en telecomunicaciones y sistemas de sonido profesional, así como al nivel de usuario por

parte de aficionados con formación informática. Los siguientes puntos se complementan con ejemplos reales de la industria y el mercado del audio.

Conexiones musicales vía RDSI:

Las redes telefónicas digitales (RDSI=Red Digital de Servicios Integrados) ofrecen servicios seguros de conexión con dos canales de datos de 64 kbps por adaptador; en otras redes los canales son de 56 kbps, pero en ambas los costes de transmisión son similares a las líneas telefónicas tradicionales, analógicas, que permiten un máximo de 33'6 ó 56 kbps (vía módem). Con el esquema-3 una conexión de banda estrecha RDSI de bajo coste permite transmitir sonido con calidad CD. Los estudios de sonido y estaciones de transmisión se benefician de la posibilidad de la "música por teléfono" de varias maneras. Se ahorra dinero, pues sólo se paga el tiempo de transmisión, a diferencia de la línea telefónica y únicamente se emplea un pequeño conector RDSI para cada canal. Los programas pueden aumentar su atractivo, ofreciendo tomas de alta calidad y noticias en directo sin la pérdida de calidad del sonido telefónico. Aparecen nuevos campos, como el Estudio Virtual, donde artistas en distintas localidades pueden tocar y grabar juntos sin necesidad de viajar hasta el estudio en sí.

Ejemplos:

- En 1992, Radio FFN, una estación privada de Niedersachsen, Alemania, reemplazó sus líneas telefónicas tradicionales por conexiones ISDN y codecs esquema-3, para

transmitir 8 programas locales diarios al estudio central. El ahorro declarado en cuotas de transmisión fue de 300.000 \$ anuales.

- En uno de los primeros ensayos reales de la potencia de este sistema, todas las estaciones de radio privadas en Alemania utilizaron codecs esquema-3 durante los Juegos Olímpicos de Invierno en Albertville para conectar las diferentes localizaciones del evento con la sede central en Meribel, con gran éxito.
- En varios festivales internacionales de música se ha experimentado con éxito en la conexión entre lugares muy separados, uniendo a diferentes artistas en la interpretación de una obra.

Transmisión digital por satélite:

Actualmente se encuentra en plena construcción un sistema de transmisión de sonido digital a escala mundial por satélite. El nombre del proyecto es Worldstar y utilizará tres satélites en órbita geoestacionaria, llamados AfriStar1 (21 Este), CaribStar1 (95 Oeste) y AsiaStar1 (105 Este), el lanzamiento del primero estaba previsto a mediados del año 1998 y partiendo los demás en los siguientes doce meses. Cada uno está equipado con tres canales de conexión que se pueden multiplexar hasta 96 subcanales de 16 kbps. Estos son combinables dinámicamente, de manera que se pueden agrupar para formar canales de hasta 128 kbps de capacidad, codificados con el esquema-3. Así, se pueden utilizar cuatro subcanales para formar uno de 64 kbps para transmitir un

concierto y al finalizar, utilizar cada uno de ellos para enviar las noticias en cuatro idiomas diferentes.

La empresa responsable del proyecto, Worldspace, ofrece canales en sus tres satélites y ha firmado acuerdos con Voice of America, Radio Nederland, Kenya Broadcasting Corporation, National Broadcasting of Ghana, National Broadcasting of Zimbabwe, New Sky Media of Korea y RCN of Columbia, sumando en total un millón de dólares en inversiones. Alcatel Espace, de Francia, se encarga tanto de la contratación de la lanzadera como del equipo de comunicaciones. Los receptores se han diseñado buscando la máxima simplicidad con los resultados más efectivos. Se han previsto dos millones de estas unidades, que apenas requerirán sintonización y serán totalmente automáticas. El chip principal de estos sistemas ha sido fabricado por ITT Intermetall con tecnología DSP y su nombre es "MAS 3503 C"

Audio en Internet:

Como es sabido, Internet es una red mundial de conmutación de paquetes con cientos de miles de máquinas unidas entre sí por medio de varios sistemas de comunicaciones. Los proveedores profesionales normalmente acceden a la red a través de enlaces con un ancho de banda muy elevado (hasta 2 Gbps). El consumidor doméstico, sin embargo, utiliza canales de bajo coste y ancho de banda limitado (RDSI de 64 kbps o conexión telefónica de 28'8 - 56 kbps). La tasa de transmisión efectiva varía en función del uso de la parte de la red accedida, situándose en algún punto entre cero y la máxima capacidad del módem.

conteniendo las discografías al completo de diversos grupos o compositores es una realidad, sea con ánimo de lucro o no. El más que previsible auge del DVD-ROM como estándar en el futuro cercano no supone sino un agravamiento del problema.

Las aplicaciones legales que se conocen hasta ahora son, por ejemplo, las de Opticom y Cerberus Sound. La primera ofrece soluciones para que las casas ofrezcan a los clientes audio por demanda, enviando los temas seleccionados al ordenador remoto del usuario. Cerberus se dedica a la comercialización directa de estos temas como un sistema más de venta electrónica. Asimismo se avanza en el concepto de Internet Radio, dado que se obtiene calidad superior a la de la onda corta con un ancho de banda tan escaso como 16 kbps. Opticom de nuevo está a la cabeza en este campo, junto a Telos, compañía que asociada con Apple presentó en Septiembre del 96 la tecnología Audioactive. Por último, el gigante Microsoft anunció en Diciembre de ese mismo año su intención de incluir el esquema-3 como parte de la tecnología multimedia Netserver.

2.5 LEGALIDAD DEL FORMATO MP3

Aspectos Legales del MP3

En este apartado se despejarán algunas dudas sobre la legalidad del uso y copia de archivos MP3. Muchas de estas consideraciones son comunes a otro tipo de archivos informáticos, grabaciones musicales, audiovisuales, obras literarias, y otros.

¿Es legal el MP3?

Depende: si se comprime en MP3 fragmentos de piezas musicales compuestas por el autor, o de los mejores discursos, o de los primeros balbuceos de un pequeño niño, pues es legal.

Si se comprime discos con derechos de autor, con el objeto de venderlos, o evitar la compra de los originales, es obviamente ilegal.

La razón es que el autor de un trabajo intelectual cualquiera, como programas de ordenador, u obras literarias o artísticas de cualquier tipo, tiene derecho legalmente a la explotación de dicha obra. Esto implica que nadie puede copiarla, exponerla o reproducirla sin pagar una cantidad determinada, que vendría a resultar como un alquiler por su uso.

Incluso aunque venda su obra a otra empresa, sigue siendo el autor legalmente reconocido, y manteniendo la propiedad intelectual, aunque ya no posea los derechos de explotación.

Los discos musicales vienen con una advertencia que dice que está prohibida su reproducción pública. Es decir, no se puede reproducir en la radio, en un bar o local público, ni siquiera en una fiesta privada, ni prestarlo o alquilarlo a otras personas, a no ser que se tenga una autorización especial, es decir, que se paguen los derechos de autor. Para poder comprobar esto, verificar en un disco original, y leer cuidadosamente la letra pequeña de la funda o del mismo disco.

Los programas de ordenador tienen unas condiciones de venta que realmente están definidas como "licencia de uso", en la cual no se permite, en muchos casos, la venta a otro usuario de la aplicación informática una vez que no se la necesita. Ni siquiera se permite su uso en varios ordenadores si sólo se ha comprado un ejemplar, ya que se debe obtener licencia para cada uno de los ordenadores que tengan instalado el programa a la vez.

Como ejemplo se puede citar a instituciones como la Sociedad General de Autores de España (SGAE), que se encargan de la recaudación de los ingresos económicos por derechos de propiedad intelectual, y de su reparto entre los autores de las obras, que deben ser socios de dicha entidad. Cada disco que se vende genera un determinado porcentaje en concepto de derechos de autor, que recauda la SGAE. En el caso del Ecuador existe otra institución denominada SAYCE (Sociedad de Autores y Compositores del Ecuador) la cual se encarga de hacer valer estos derechos.

Hace casi un par de años, comenzó una "cruzada" en Internet para eliminar las Webs que contenían archivos MIDI, MP3 o similares. En otros países, existen entidades dedicadas a "proteger" los derechos de autor. Aunque no se conoce la situación, se supone que la legislación debe ser similar, y seguramente existirá una legislación internacional aplicable. En todo caso, los derechos de propiedad intelectual suelen estar más reconocidos y protegidos legalmente en países con una economía más potente, como es normal.

El MP3 como formato de compresión es perfectamente legal en sí mismo, del mismo modo que es legal un bloc o un cuaderno. Un cartel u octavilla es legal, a no ser que contenga incitación a cometer actos delictivos, por ejemplo, pero no se puede prohibir el papel porque alguien lo use para dichos fines.

Hubo una polémica judicial muy sonada cuando las casas discográficas demandaron al primer fabricante de un reproductor portátil de MP3, el Diamond Rio. Esta demanda llegó a paralizar la distribución de dicho aparato hasta que saliera la sentencia, que finalmente fue favorable al fabricante, por las mismas razones, que indicábamos antes. Actualmente, existe una gran cantidad de modelos de reproductores portátiles, ya sin dudas sobre su legalidad.

¿Son legales las Webs que tienen archivos MP3?

Algunas sí y otras no, son ilegales las que ofrecen archivos MP3 de temas publicados (en disco, LP, casete o el medio que sea), sin pagar los derechos correspondientes a la institución equivalente del país que se trate, puesto que se están vulnerando los derechos de autor, que están fuertemente protegidos en la legislación. Hay montones de éstas Webs, como el sitio "pirata" <http://mp3.box.sk> (en realidad un buscador de mp3 en otras webs), y otras muchas. Entre ellas cabe distinguir la presencia de una empresa totalmente seria como el buscador Lycos, que ha tenido problemas legales al crear su buscador de MP3: <http://mp3.lycos.com>, ya que en su motor de búsqueda, junto a MP3 con licencia, contenía también otros sin licencia.

Son "bastante legales" las que ofrecen esos mismos archivos con licencia, a la cual pagan los derechos correspondientes. Las empresas que gestionan estas Webs cobran a sus visitantes unas cuotas por descargar a su ordenador las canciones que deseen.

Casi totalmente legales son aquellas páginas que ofrecen sólo música que ha sido ofrecida por sus propios autores con el objeto de promocionarse, o incluso venderla. Las más conocidas son www.mp3.com en USA y www.vitaminic.com en España y otros países de Europa, pero existen muchas mas.

Estas páginas son altamente recomendables, especialmente www.mp3.com y las que mantienen su misma filosofía, esta ofrece una gran cantidad de archivos completos que se pueden descargar legalmente, catalogados en estilos musicales, y junto a información detallada de sus autores e intérpretes. Si un grupo es del agrado se tiene la opción de comprar sus discos compactos en la misma página, generalmente a un precio inferior a \$10. A su vez www.vitaminic.com tiene un planteamiento algo diferente: en vez de poner muchas canciones a libre disposición, sólo tiene algunas, y la mayoría deben ser compradas directamente antes de poder descargarlas.

BMG, EMI, Sony, Universal y Warner, las cinco grandes del mundo de la música en Estados Unidos han unido fuerzas para pararle los pies a formato MP3. Esta nueva alianza procurará garantizar el control sobre los derechos de autor y el copyright en Internet.

Este grupo que cuenta en su haber con marcas como Virgin, Mowtown, PolyGram, RCA, Ariola o Capitol Records, dispone de un sistema, el SDMI, que presuntamente sólo permite la realización de una copia; la idea es convertirlo en el estándar de intercambio musical en la Red y desplazar así el MP3, que actualmente es libre y gratuito.

Para conseguirlo esperan convencer al sector informático, y especialmente a empresas como AT&T, Lucent, IBM, Microsoft, America OnLine o Toshiba, para que lo implanten. Ante esta idea hay opiniones para todos, los gustos. Desde los que creen que cualquier solución es buena con tal de pararle los pies al MP3, hasta los que opinan que es tal la extensión que tiene este formato que es prácticamente imposible erradicarlo y desviarlo.

La comunidad MP3, sin embargo, tiene otra visión del tema. En palabras del presidente del nodo MP3.com, "las discográficas sencillamente no entienden Internet". Y sea así o no, en los últimos meses se han puesto en marcha con notable éxito varias compañías discográficas que publican tan sólo en MP3, como GoodNoise (<http://www.goodnoise.com>). Uno de los primeros resultados de esta nueva forma de distribución musical lo ha obtenido el grupo hip-hop punk Beastie Boys (<http://www.beastieboys.com>) que el pasado verano de 1998 publicaron su single Intergalactic en MP3 en su website, y así lo están haciendo otros músicos en la actualidad.

Últimamente se está hablando mucho sobre el MP4, mayor calidad de sonido y menor tamaño que el MP3, pero el tema todavía está pendiente, tanto que incluso una compañía comercial ha patentado un formato de audio que ha llamado para mayor confusión MP4, y a diferencia del MP3, los usuarios particulares no podrán hacerse sus MP4, por lo que de esta manera se evitará la piratería.

Las empresas que quieran comercializar canciones con este MP4 deberán pagar por la patente. Por todo esto el tema está bastante confuso, y no hay mucha información sobre el formato sucesor del MP3, unos dicen que se llamará MP4, otros dicen que será muy similar al formato VQF (que es mejor que el MP3, pero no está tan extendido), hay para todos los gustos, pero todo indica que al MP3 le queda todavía mucho tiempo, y que salga lo que salga seguirá habiendo "intercambio" de canciones. Nadie podrá evitar el "intercambio" de canciones, y si algún formato lo impide, pues simplemente no será aceptado, la gente seguirá usando el MP3.

Resumiendo, si se une la facilidad de bajarse MP3 a través de Internet (legales o ilegales) con lo que cuesta una quemadora de discos compactos y con la popularización de los reproductores de MP3 portátiles, a la industria discográfica le queda todavía un largo camino para erradicar dicho formato.

CAPITULO III

3 MUSICA EN LINEA

3.1 INTRODUCCION

El Internet como medio de transmisión de archivos MP3 no solo ha traído consigo los únicos métodos como son: compartir los ficheros con otro usuario, servidores ftp, páginas dedicadas al alojamiento, máquinas de búsqueda de MP3, y otros. Sino también la transmisión en tiempo real de dichos archivos, lo que permite al cibernauta escucharlos y a su vez bajarlos de la red, o en su defecto únicamente escucharlos y si son del agrado bajarlos, caso contrario no.

3.1.1 SITIOS Y SOFTWARE DE MAYOR AUGE

Existen sitios que son de mucha utilidad para quienes necesitan intercambiar, consultar, e informarse acerca de los archivos MP3. Se pueden citar un sinnúmero de estos, además del software que existe para intercambiar música en línea, pero en esta sección se citarán los mas conocidos no solo por su popularidad sino también por su fácil manejo al momento de conseguir lo que el usuario busca.

BEAM-IT

Es una aplicación que permite al usuario conectarse a la base de datos que tiene el nodo MP3.COM. Dicho software reconoce los discos compactos de audio y guarda todas las canciones en formato MP3 en la carpeta creada por el suscriptor sin necesidad de subirlos al servidor. En la actualidad existen 80.000 discos compactos en la base de datos para que los usuarios puedan reconocerlos.

Como primer paso se instala el software previamente bajado del servidor www.mp3.com, este software pide la creación de una cuenta para luego poder utilizarlo:

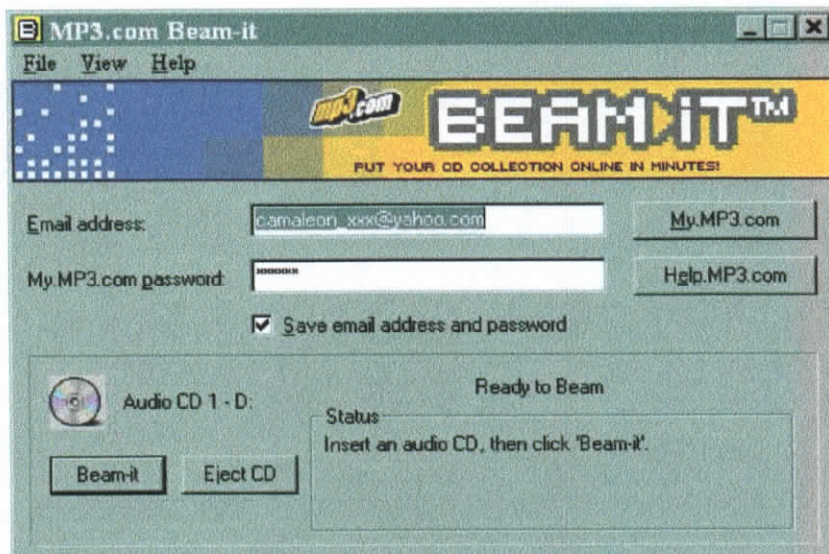


Ilustración 27 Aspecto del Beam-it

El requisito fundamental para correr este programa es que el usuario debe estar conectado al Internet.

El botón *beam-it* inicia el reconocimiento, en caso de utilizar otro disco únicamente se presiona el botón de *Eject CD* y se podrá cambiarlo.

Las opciones de File permite la salida del programa, View arranca un cuadro de diálogo de Preferences donde indica si se utilizará un servidor proxy, cambiar el drive donde está el cd-rom que por defecto siempre es el D, además una opción para confirmar que el programa esté residente siempre en la barra de tareas:

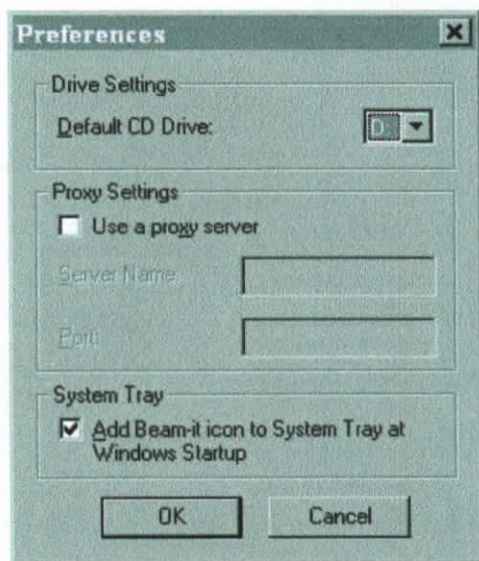


Ilustración 28 Preferencias del Beam-it

Existe actualmente una controversia con este programa, la Asociación de Casas Disqueras de los Estados Unidos (RIIA por sus siglas en inglés) están en desacuerdo debido a que fomenta la piratería según argumentan. La contraparte señala que para poder utilizar este programa el usuario deberá poseer el disco original, lo cual se acaba de confirmar con la explicación dada para su uso.

NAPSTER



Es un programa de aplicación que permite al usuario conectarse con el servidor www.napster.com, dicho servidor deja compartir los archivos de tipo MP3 que posee cada computador suscrito a este servicio.

Para comenzar el usuario conectado al Internet deberá bajarse el software que se encuentra en el URL ya descrito. Luego de eso este programa será instalado con el computador conectado a la red, caso contrario los datos no podrán ser actualizados en el servidor de Napster.

Luego de haber realizado la suscripción, como primer paso el programa busca en el disco duro los archivos de tipo MP3 existentes para elaborar una lista. A continuación se accede al servidor y dicha librería estará a disposición de todos los usuarios que estén conectados a Napster, al igual que se tendrá acceso a las librerías de los demás.

Como primera opción de programa se tiene el CHAT, que permite interactuar con otras personas que se encuentren en línea y conectadas a Napster en ese momento:

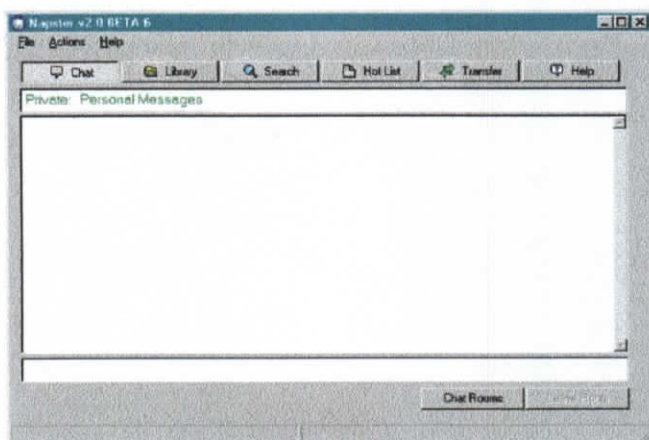


Ilustración 29 *Ventana de Chat, Napster*

Cabe destacar que esta es una opción muy útil al momento de realizar el intercambio de archivos debido a que al momento de acceder a una de las librerías, si su propietario interrumpe el proceso se le convencería para que lo permita.

Como segunda opción se tiene la librería de archivos del disco duro local, permite visualizar directorio, nombres de archivo, inclusive tiene un reproductor de MP3:

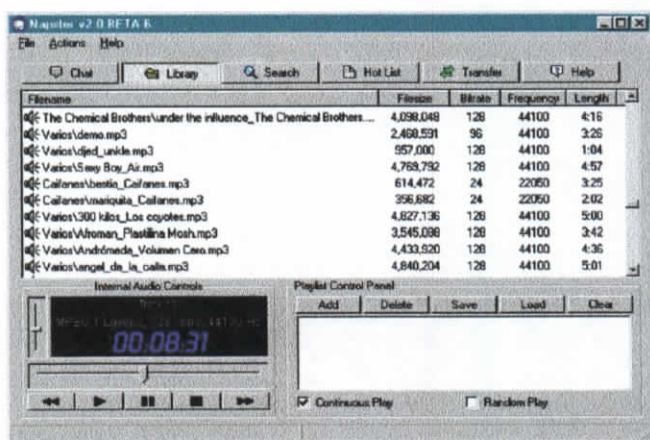


Ilustración 30 *Librería de MP3, Napster*

Como tercera opción se tiene la de búsqueda (search), permite localizar archivos mediante nombre de artista, título de la canción, tasa de transferencia, tipo de conexión y con un máximo de resultados:

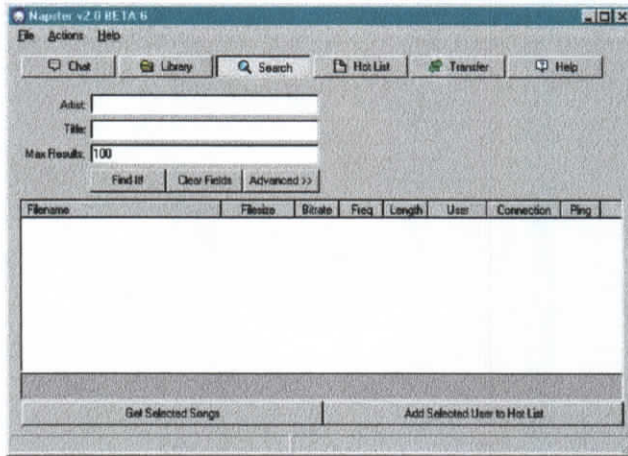


Ilustración 31 Ventana de búsqueda, Napster

Como cuarta opción se tiene una Hot List ó lista de usuarios que se irán añadiendo conforme se progresa con el uso de este programa. Aquí se agregan los usuarios con los que se tiene mayor relación de intercambio, pueden estar en línea (online) ó fuera de línea (offline). Para los usuarios online se podrá visualizar la librería de archivos MP3 existente en su disco duro:

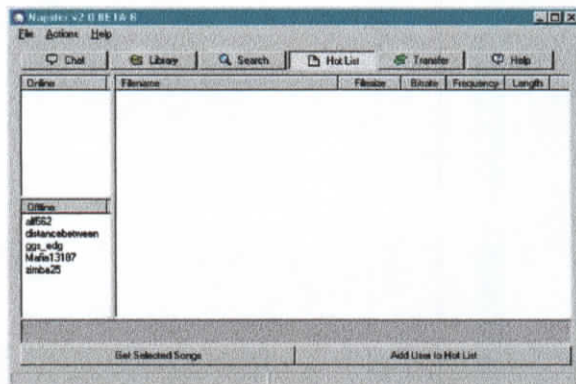


Ilustración 32 Lista de usuarios, Napster

Como quinta opción se tiene la ventana donde se visualiza los procesos de transferencia de download y upload:

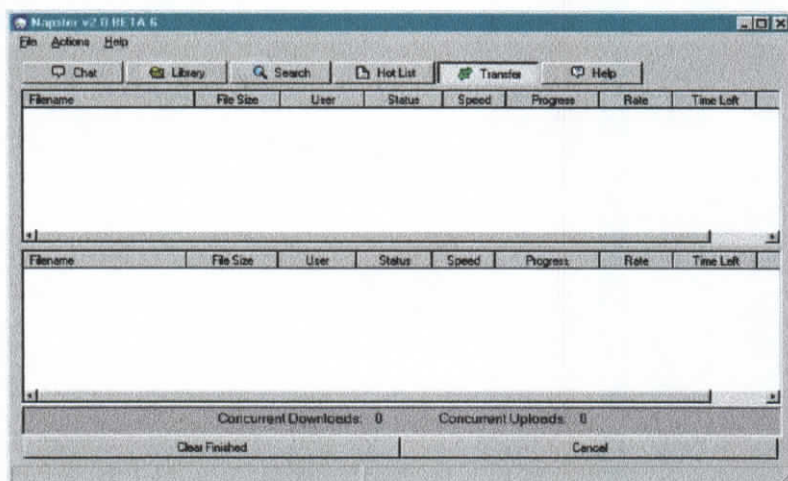


Ilustración 33 *Proceso de transferencia, Napster*

Finalmente se tiene la sexta opción, es la de ayuda, esta ventana se la visualizará únicamente si el usuario se encuentra conectado al Internet, donde existe un sinnúmero de aclaraciones para las dudas más comunes acerca de este programa:

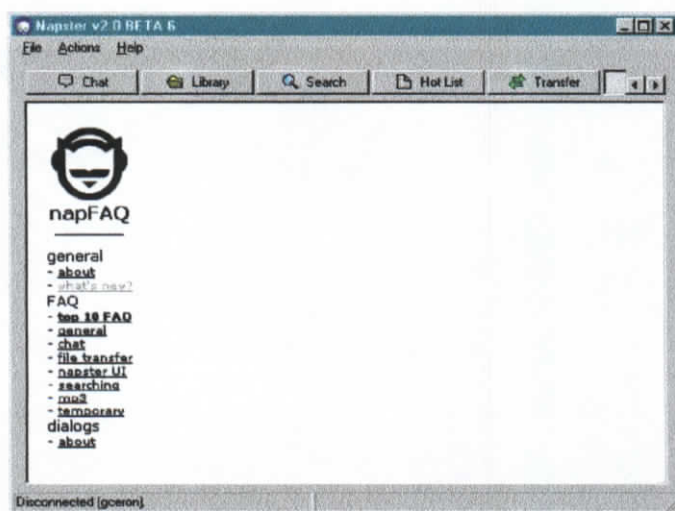


Ilustración 34 *Ayuda en línea, Napster*

Cabe recalcar que este programa se encuentra actualmente en una tremenda controversia, debido a que bandas como Metallica se han quejado y han iniciado querellas contra la empresa Napster aduciendo que fomentan la piratería. La empresa se defiende argumentando que ellos son nada mas que un medio de conexión para que la gente alrededor del mundo realice el intercambio de ficheros MP3.

SHOUTCAST



Shoutcast es un servidor de la empresa Nullsoft que se basa en opciones de sintonización a modo de radio en tiempo real con el programa reproductor de MP3 Winamp .



Ilustración 35 Winamp trabajando con Shoutcast

Existen tres aplicaciones que funcionan a la par del reproductor de MP3 Winamp.

Este programa añadido (plugin), permite realizar tres tipos de actividades:

- *Be a listener*: con esta opción se puede únicamente escuchar los archivos que se encuentran en cualquier servidor creado por Shoutcast.
- *Be a DJ*: con esta opción se puede además de ser un *Server*, hablar por el micrófono como una estación de radio.
- *Be a Server*: con esta opción se crea una dirección IP con la cual se puede conectar cualquier usuario que sea un *Listener* y reproducir los archivos del *Server* en similitud a una estación de radio.

Cabe recalcar, que cada una de estas tres opciones son aplicaciones distintas que tienen que ser bajadas por separado del servidor www.shoutcast.com, a excepción de *Be a Listener* que es una opción propia del Winamp; con solo presionar las teclas CTRL+L aparece una ventana para ingresar el IP del Server, y el usuario queda conectado a la librería de ficheros MP3 del usuario remoto que realiza la función de servidor.

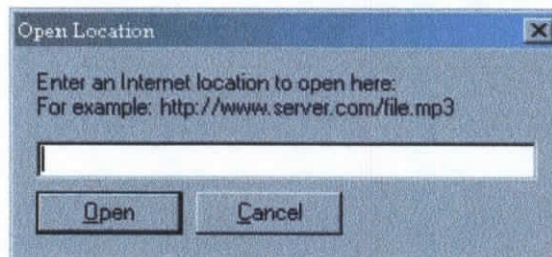


Ilustración 36 Abrir ubicación, Winamp

El IP(Internet Protocol) que se ingresa en dicha ventana es el que se genera en el servidor de shoutcast, pero dicho IP es por defecto o dinámico, debido a que las conexiones de Internet en el Ecuador son por defecto, es decir a una conexión de ese tipo un IP igual en Shoutcast. Y como se remedia esto ?, de una manera simple, se

puede ir a servidores como <http://www.live365.com> que brindan una conexión para sintonización en tiempo real fija, esto es un IP fijo. De esta manera se permite que el usuario y el emisor de la radio virtual generada con el Shoutcast tengan siempre un mismo protocolo de internet (IP).

3.1.2 INCLUSIÓN DE ARCHIVOS MP3 EN LA RED

Después de una extensa explicación acerca del MP3, como crear un archivo de este formato, donde se los puede ejecutar y como difundirlos a través de la red, solo queda tocar el tema ¿cómo poder incluirlos y que permanezcan en la red dentro de un servidor?.

A continuación se darán ejemplos de dos servidores mas conocidos y por los que la gran mayoría de música independiente generalmente difunde su arte.

VITAMINIC



Vitaminic da lugar a los artistas para anunciarse, promocionarse y vender su música sin tener que cerrarse a otras oportunidades. www.vitaminic.com es una plataforma para promocionar y distribuir la música. Como tal va más allá de una relación exclusiva entre artista y sello. La duración de un contrato con Vitaminic es ilimitada y solo el artista puede disolver este contrato.

El *Backstage* es el área reservada para los artistas que quieran promocionar su grupo. Puede insertar el grupo en el *Backstage*, creando sus propias páginas web, cargar y transmitir su música. Desde el *Backstage* se puede comprobar la cantidad de visitas y el número de descargas de las canciones. Con Vitaminic cada artista puede vender su música también: Desde el *Backstage* se puede cargar las canciones, poner el precio y verificar las ventas. Los servicios del *Backstage* son gratuitos, pero para poder usarlos se debe estar de acuerdo con un contrato en el que se autoriza a que Vitaminic transmita la música en línea y la venta.

Mediante el registro se tendrá acceso a los servicios y al *Backstage* de Vitaminic. Después de rellenar una forma, se recibe una contraseña a través de un correo electrónico. Esto le permitirá entrar en el *Backstage* para en el futuro crear, modificar y dirigir los servicios. Una vez entrado en el *Backstage*, se puede escribir sobre el grupo, cargar música y activar todos los servicios.

El registro sigue los pasos detallados anteriormente, no es complicado y además se encuentran todos los datos en español para evitar confusiones de cualquier tipo.

MP3.COM



Con mas de diez millones de visitas al mes este sitio da todas las herramientas necesarias para vender la música de un artista y a su vez permite la creación de un lugar

- Imagen del álbum o de la canción de 70 x 70 píxeles de resolución

Cumplidos todos estos pasos la página del artista o la banda está lista para ser visitada por millones de usuarios de todo el mundo.

3.2 DESCRIPCION DEL WEBSITE DE LA DISCOGRÁFICA

Para la elaboración del website se hizo un estudio para tener en cuenta el software y el hardware que se va a utilizar, por consiguiente se tendrá un concepto lineal, estético, de fácil manejo y comprensión para los usuarios de la página.

3.2.1 SOFTWARE DE DISEÑO GRAFICO

ADOBE ILLUSTRATOR

Este programa fue creado por el grupo Learning Resources de Adobe Systems Incorporated, es uno de los más populares en la actualidad. Permite el diseño de logotipos, carteles, tarjetas postales, anuncios publicitarios, papelería membreteada, entre las funciones sencillas; y diseño vectorial de imágenes en lo más complejo.

Por lo tanto el diseño de logos, gifs, y otros gráficos se lo hizo utilizando el Adobe Illustrator versión 8.0.1 bajo el sistema operativo Mac OS 8.5.

ADOBE PHOTOSHOP

Es un programa de edición que puede generar y elaborar imágenes digitales de alta calidad. A la manera de un cuarto oscuro electrónico, Adobe Photoshop le permite manipular fotolitografías, diapositivas y trabajos artísticos originales de varias formas.

El programa combina una gama completa de herramientas: de selección, para pintura y edición, de corrección de color y de capacidades para efectos especiales (así como de rotación y filtrado) que hacen posible la edición de imágenes de diferentes formatos de color.

Para el tratamiento de las imágenes utilizadas en la página se utilizó el Adobe Photoshop versión 4.0.1, tomando en cuenta que hay algunos tipos de resolución para ciertos gráficos, y esta herramienta logra muy buenos efectos sin que esto afecte a la imagen.

MICROSOFT GIF ANIMATOR

Es un programa que permite crear archivos GIF animados que añaden movimiento a las páginas web. Los archivos GIF animados contienen una o más imágenes que se despliegan secuencialmente para producir un efecto animado.

Se puede añadir muchas imágenes para una animación, tantas como la memoria de la computadora permita.

El despliegue y otras funcionalidades de los archivos GIF animados dependen de las capacidades del explorador de Internet que se use para ver los archivos. Archivos grandes incrementan el tiempo del proceso de download y podrían también desplegar interrupciones en computadoras con baja memoria.

3.2.2 HARDWARE DE DISEÑO GRAFICO.

El diseño gráfico de las imágenes se desarrolló en una Apple Macintosh Power PC 6500, 32 Mbytes de RAM, 233 Mhz de velocidad, 3 Gbytes de disco duro con el sistema operativo Mac OS 8.5.

Hay que tomar en cuenta que el tratamiento digital de imágenes se lo hizo bajo esta plataforma debido a que la resolución gráfica en Macintosh es superior a PC, y se logra gamas de colores y efectos que en PC serían difíciles de conseguir.

3.2.3 SOFTWARE PARA DESARROLLO DE LA INTERFASE

MICROSOFT FRONTPAGE 2000

Microsoft FrontPage 2000 es un editor de páginas Web que ofrece toda la eficacia de HTML (Lenguaje de marcado de hipertexto). Se puede usar Microsoft FrontPage 2000 para crear y dar formato a páginas Web en HTML trabajando en una vista WYSIWYG

("lo que se ve es lo que se obtiene"), de modo que podrá ver la apariencia real del formato y el diseño.

Las características de fácil uso de Microsoft FrontPage 2000 permiten crear eficaces y sofisticadas páginas Web. Por ejemplo, puede hacer lo siguiente:

- Aplicar etiquetas HTML eligiéndolas en la lista de la barra de herramientas, sin tener que escribirlas manualmente.
- Seleccionar texto o párrafos y aplicarles formato y alineación al hacer clic en un botón de la barra de herramientas.
- Insertar imágenes que haya creado o imágenes prediseñadas de sus colecciones favoritas (las colecciones no se incluyen con Microsoft FrontPage 2000).
- Abrir directamente páginas Web existentes en Web (si está instalado el Asistente para la publicación en Web) o a partir de un archivo de su equipo o de una red.
- Guardar el trabajo directamente en el Web (mediante el Asistente para la publicación en Web) o en un archivo.
- Agregar marquesinas (texto con desplazamiento).

A continuación se da una breve reseña acerca del lenguaje HTML y su uso con el Microsoft FrontPage 2000:

Las páginas son los documentos básicos del World Wide Web y se escriben en formato HTML (Lenguaje de marcado de hipertexto). Las páginas pueden formar parte de un sitio Web o utilizarse de manera independiente. Sin embargo, muchas características de Microsoft FrontPage sólo son útiles si se trabaja en un sitio Web. Por ejemplo, una barra de exploración, que permite al visitante del sitio explorar otras páginas de un sitio Web, no tiene sentido en el contexto de una única página.

HTML

Una página HTML contiene etiquetas HTML. Las etiquetas HTML son comandos incrustados que proporcionan información acerca de la estructura, la apariencia y los contenidos de la página. Los exploradores de Web utilizan esta información para determinar cómo se debe mostrar la página.

No es necesario tener conocimientos sobre HTML para utilizar Microsoft FrontPage. Mientras modifica las páginas tal como haría en un procesador de textos (escribe, da formato al texto y agrega gráficos, tablas y otros elementos a la página), FrontPage agrega las etiquetas HTML en segundo plano. La página se mostrará tal como aparecería en un explorador de Web. Sin embargo, es posible mostrar las etiquetas HTML en la página y, si está familiarizado con el código HTML, se puede escribir y modificar las etiquetas HTML.

Crear y diseñar páginas

Para ayudar a crear páginas Web de apariencia profesional y bien diseñadas, FrontPage incluye varias plantillas de página que permiten crear rápidamente páginas con una gran variedad de diseños y funciones. Por ejemplo, se puede utilizar una plantilla de FrontPage para crear una página de dos columnas o una página con un formulario de búsqueda. También puede utilizar uno de los temas para crear páginas con un diseño coherente. Los temas contienen elementos de diseño unificados con una combinación de colores, lo que incluye fuentes, gráficos, fondos, barras de exploración, líneas horizontales y otros elementos de página.

Si se prefiere diseñar y crear propias páginas, puede comenzar con una página en blanco:

- Utilizar marcos, tablas o ubicación absoluta para situar con precisión el texto y los gráficos de una página.
- Agregar elementos de página, como texto, gráficos, titulares de página, tablas, formularios, hipervínculos, titulares, marquesinas, botones activables, fechas, contadores de visitas, y otros.
- Dar formato al texto mediante la aplicación de estilos o mediante hojas de estilos.
- Animar elementos de página y establecer transiciones de página para conseguir páginas más interesantes.
- Establecer el color, la imagen o el sonido de fondo.
- Cree sus propias plantillas de página.

MICROSOFT NT SERVER

Microsoft Windows NT Server es un sistema operativo diseñado para su uso en servidores de red de área local (LAN). Ofrece la potencia, la manejabilidad y la capacidad de ampliación de Windows NT en una plataforma de servidor e incluye características, como la administración centralizada de la seguridad y tolerancia a fallos más avanzada, que hacen de él un sistema operativo idóneo para servidores de red.

Windows NT Server es a la vez un sistema operativo para computadoras (ordenadores) personales y un sistema operativo para red. Puesto que incorpora funciones de red, las redes de Windows NT Server se integran de forma óptima con el sistema operativo básico, facilitando el uso y la administración de las funciones.

3.2.4 HARDWARE PARA DESARROLLO DE LA INTERFASE

El hardware con el cual el grupo cuenta para el desarrollo del interfase y la edición de textos es el siguiente:

- 1 Computador Clon Pentium
200 Mhz de velocidad
32 megabytes de RAM
3 gigabytes de disco duro
Cd-rom 16 X
2 megabytes de video

2 puertos seriales y 1 paralelo

1 puerto para mouse

512 kbytes de caché

Fax-modem 33.6 Kbps

Monitor Samsung de 14 pulgadas y 0.28 de separación entre puntos

- 1 Computador portátil Intel Pentium marca Compaq Presario 1207

120 Mhz de velocidad

16 megabytes de RAM

1.34 gigabytes de disco duro

Cd-rom 16 X

4 megabytes de video

2 puertos seriales y 1 paralelo

1 puerto para mouse

256 kbytes de caché

Fax-modem 33.6 Kbps

Pantalla líquida

- 1 Computador Clon AMD K6-2

500 Mhz de velocidad

64 megabytes de RAM

15.0 gigabytes de disco duro

Monitor Markvision de 14 pulgadas y 0.28 de separación entre puntos

Fax-modem 56 Kbps

DVD-ROM Creative Lab 8x max.

CD-RW LG de 8x max.

2 puertos USB

2 puertos seriales y 1 paralelo

1 puerto para mouse

3.2.5 DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN

A continuación se hace una descripción del Website, para que el usuario tenga una breve idea de cómo la página funciona, para que sirven sus botones, menús, accesos directos y demás componentes.

En primer lugar la Aplicación cuenta con un Menú Principal en la página de inicio al sitio web:

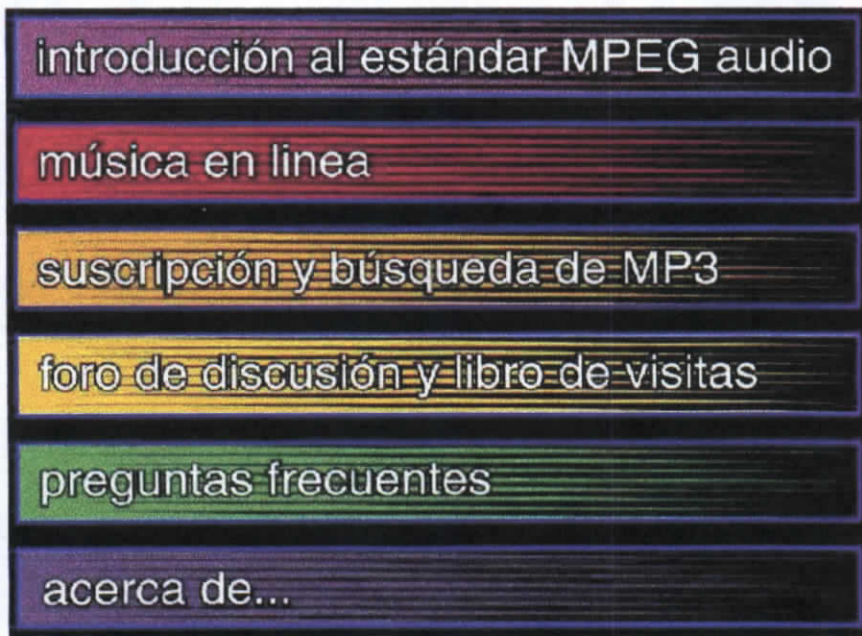


Ilustración 37 Menú principal, aplicación

Cada opción de este menú permite trasladarse a subpáginas que están compuestas por frames, en las cuales en su parte inferior se cuenta con un menú formado por iconos de la siguiente manera:

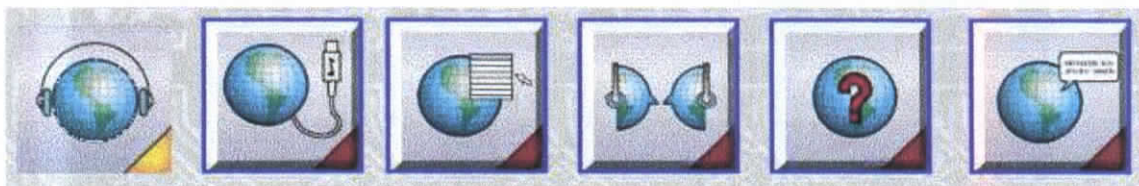


Ilustración 38 Menú de las subpáginas, aplicación

Donde cada icono permite al usuario trasladarse a cada subpágina indicada en el menú principal por medio de un clic del mouse, cada uno de los iconos es un componente del menú principal expresado en forma gráfica. Los iconos con la esquina roja indican que dicho menú está desactivado, en cambio el icono con la esquina amarilla indican que el usuario se encuentra en dicha página en forma de un botón presionado, y para mayor ayuda si se observa la parte superior de la página en uso se dará cuenta que es el mismo icono activado con esquina amarilla.

En la esquina inferior izquierda de todas las subpáginas de frames o bordes, se encuentra un globo terráqueo animado con el texto "Planeta MP3", este hipervínculo permite trasladarse a la página de inicio nuevamente.



Ilustración 39 Ventana de enlace al menú principal, aplicación

Al final de cada una de las páginas de contenido se encuentran tres iconos de movimiento que permiten avanzar a la página anterior (Back), página principal (Home) y una página adelante (Forward).

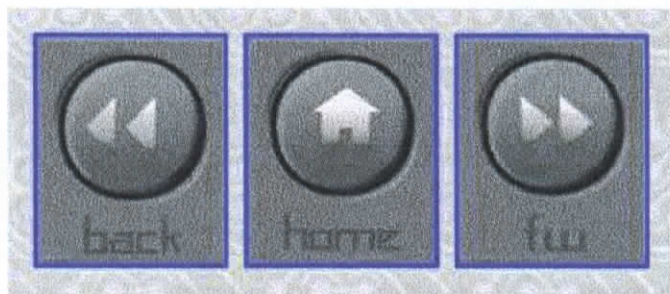


Ilustración 40 Iconos regreso, menú principal y adelante, aplicación

A continuación se describen cada uno de los submenús de las subpáginas de frames.

- Introducción al Estándar MPEG Audio, en el cual se ha subdividido en cuatro partes para mayor comprensión: Introducción al estándar MPEG audio (introducción, estándar MPEG audio, MPEG-1 Layer 3 MP3), Software (extractores, compresores y reproductores), Hardware (para automóvil, domésticos, portátiles y especiales) y Aspectos legales (aplicaciones y legalidad). Cada uno de estos enlaces permite por medio de un hipervínculo moverse a lo largo de toda la página de contenido.



Ilustración 41 Submenú 1, aplicación

- Música en Línea (introducción, beam-it, napster, shoutcast, vitaminic.com, mp3.com). Cada uno de estos enlaces permite por medio de un hipervínculo moverse a lo largo de toda la página de contenido.

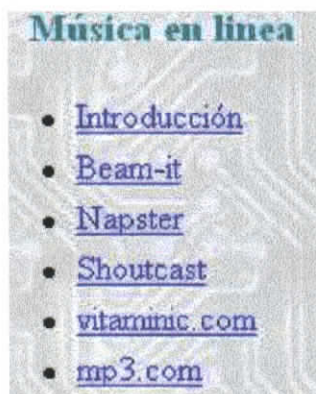


Ilustración 42 *Submenú 2, aplicación*

- Suscripción y búsqueda de MP3 (suscripción, listado de artistas, búsqueda), esta opción de menú es la más importante de toda la aplicación. Cada uno de los enlaces tiene un hipervínculo que a su vez llevan al usuario a otras subpáginas.
 - *Suscripción*: Permite al usuario subir toda la información del artista o la banda, incluyendo, los enlaces donde se encuentran las canciones en formato MP3, las que se pueden encontrar en cualquiera de los servidores gratuitos disponibles en el Internet.
 - *Listado de artistas*: Permite al usuario visualizar el contenido de la base de datos, en su totalidad de todos los artistas o bandas, es un listado general.
 - *Búsqueda*: Existen tres tipos de búsquedas, por artista con su nombre, por canción, y por género musical.

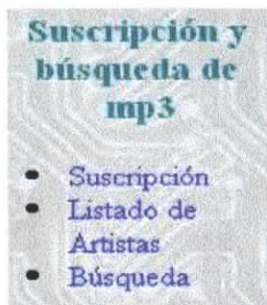


Ilustración 43 Submenú 3, aplicación

- Foro de Discusión y Libro de Visitas (foro, libro de visitas), cada una de estas opciones permiten al usuario en la primera dejar un comentario o pregunta que puede ser contestado por otro usuario; y, la segunda dejar un comentario acerca de la página que es guardado para que otros usuarios y el administrador del sitio lo vean.



Ilustración 44 Submenú 4, aplicación

- Preguntas frecuentes, esta subpágina no posee submenú, es únicamente un título que indica que se trata de preguntas frecuentes acerca del entorno MP3 ubicadas en la página de contenido.



Ilustración 45 Preguntas frecuentes, aplicación

- Acerca de (¿quienes somos?, agradecimiento y contactos), esta subpágina describe por medio de hipervínculos en la página de contenidos una breve explicación del porqué de la Aplicación, agradecimiento a las personas que colaboraron y contactos de los creadores del sitio con sus nombres y apellidos, dirección de correo electrónico y número de ICQ.



Ilustración 46 Submenú acerca de..., aplicación

3.2.6 SOFTWARE PARA VISUALIZACION DE LA APLICACIÓN

El software o programas necesarios para la visualización de la aplicación deben ser necesariamente Internet Explorer 4.0 y Netscape 4.0 o sus versiones superiores debido a que las páginas están compuestas de frames o bordes, aplicaciones java en las

animaciones; y, únicamente esas versiones las podrán abrir de una manera correcta sin ocasionar ningún error.

3.3 ANÁLISIS Y DISEÑO

3.3.1 ANALISIS

3.3.1.1 GUIA DE ESTILO

El lenguaje común en el desarrollo de las páginas web es el html (Lenguaje marcado de hipertexto) el cual combina comandos y formatos, con los que se consigue que un visualizador (browser) nos despliegue de una manera gráfica una espectacular mezcla ordenada de texto, gráficos, animaciones y efectos que se pueden ver en el Internet.

H.T.M.L. es el lenguaje estándar para los navegadores de la Red Internet, este lenguaje es usado para que un usuario a través de un navegador o explorador pueda ver las páginas de Internet en un computador.

Además cuando se trabaja con acceso a bases de datos en Internet se utilizan aplicaciones hechas en páginas ASP (Active Server Pages).

Las páginas ASP se caracterizan por tener en un mismo archivo de extensión ASP código de script que se ejecuta en el servidor y código HTML que forma la página Web. Es decir, en un mismo archivo se encuentra el HTML (apariciencia de las páginas) y el código de la aplicación a ejecutar en el servidor, en este caso el acceso a las bases de datos.

3.3.1.2 INDICES

Es importante en el desarrollo de una página web la creación de menús, que en un libro común y corriente se denomina índice.

Esto permite a la persona que navega sobre un sitio determinado visualizar los contenidos en forma de subtítulos que guían al usuario hacia el tema definido que busca. Y a su vez poder acceder a dicha información de una manera fácil y rápida con un simple clic de ratón por medio de enlaces hacia el contenido determinado. Esto es lo que en una página web se denomina hipervínculos.

3.3.1.3 CAPACIDADES DE LOS MULTIMEDIOS

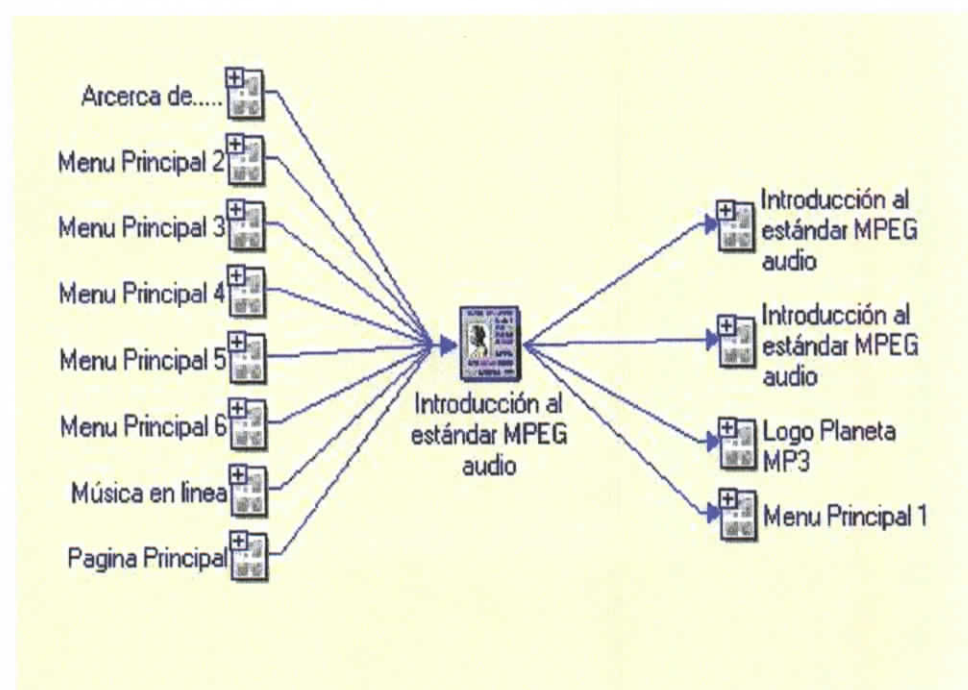
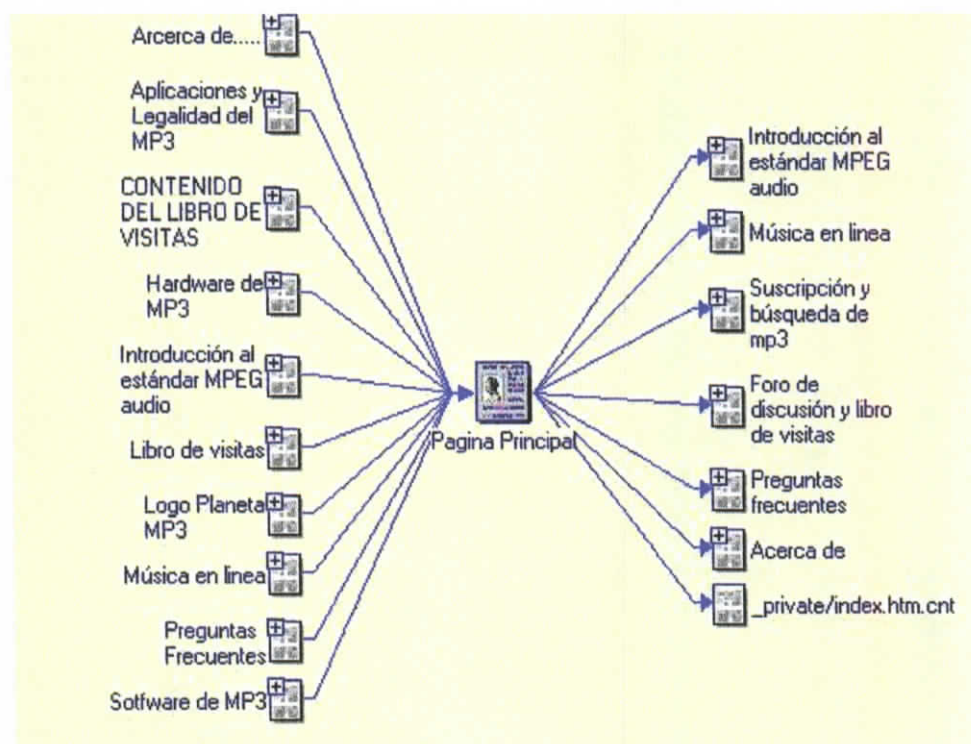
En la actualidad el Internet ha traído consigo la fusión de los multimedia en aplicaciones web, las cuales poseen en su contenido gráficos, animaciones, video y sonido. Pero de manera general casi todos los sitios en la red tienen en su más mínima expresión una imagen.

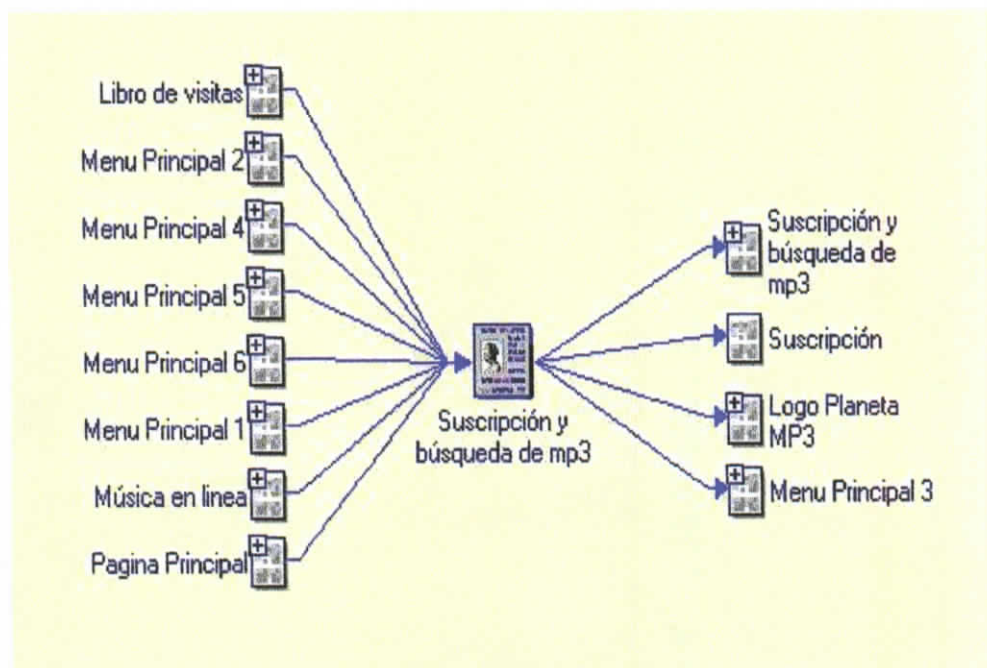
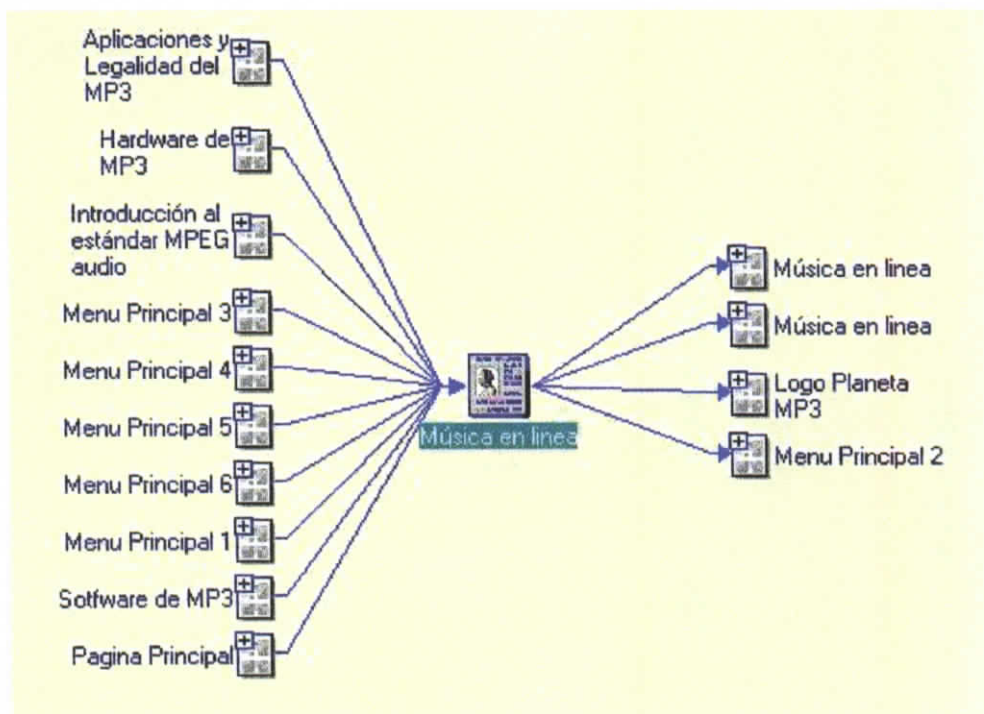
Hay dos formatos de imágenes que todos los navegadores modernos reconocen. Son las imágenes **GIF** y **JPG**. Cualquier otro tipo de archivo gráfico o de imagen (BMP, PCX, CDR, y otros) no será mostrado por el navegador, a no ser que disponga de un programa externo que permita su visualización.

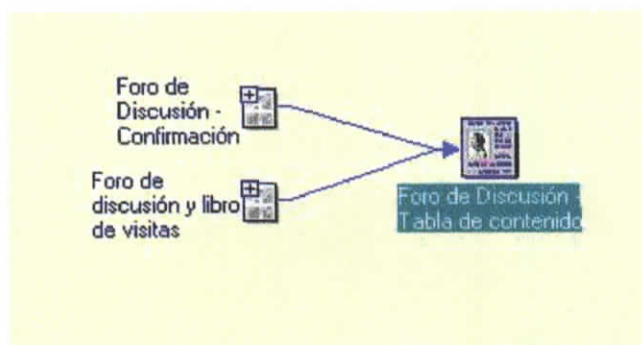
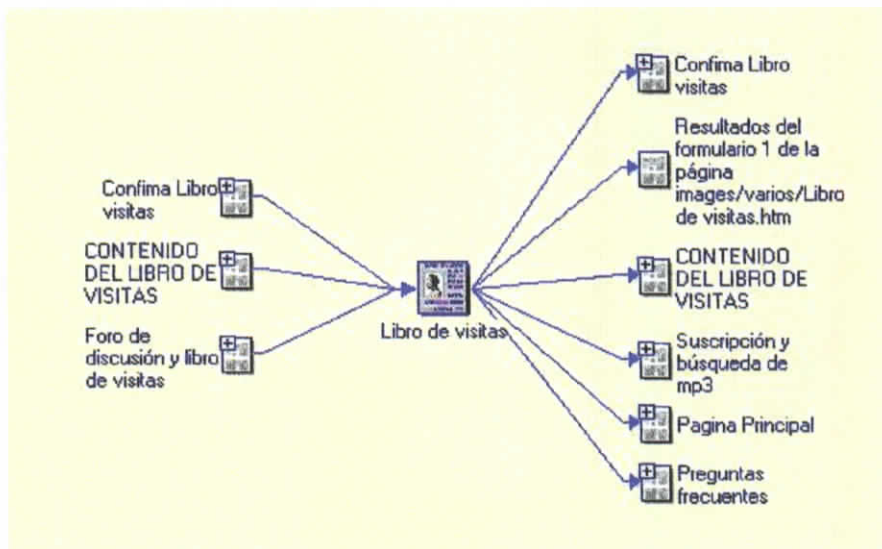
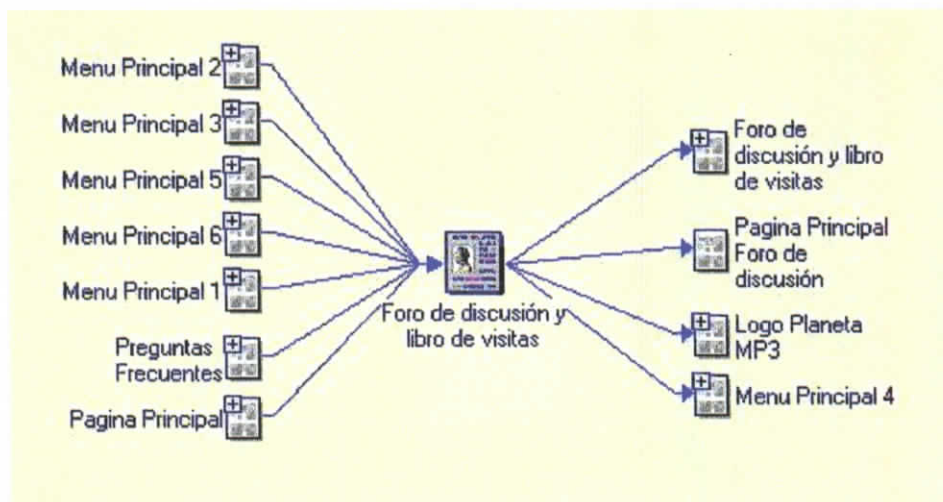
3.3.2 DISEÑO

3.3.2.1 JERARQUIA Y ESTRUCTURA

A continuación se indican las páginas web de la Aplicación con sus respectivos enlaces e hipervínculos:







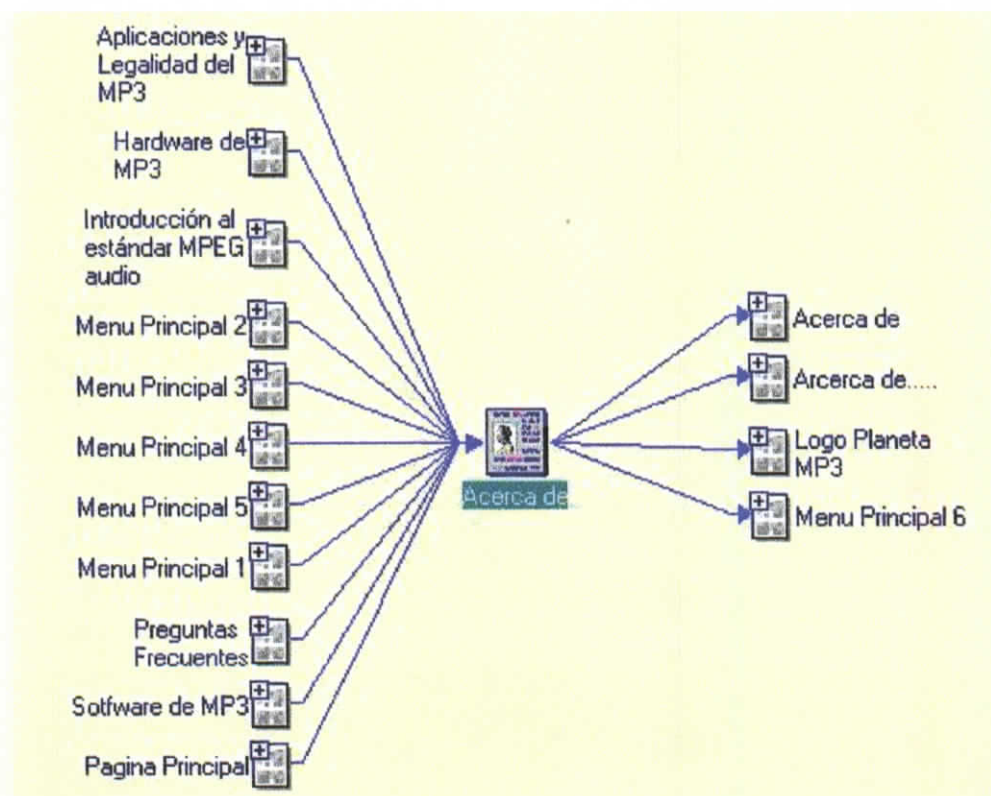
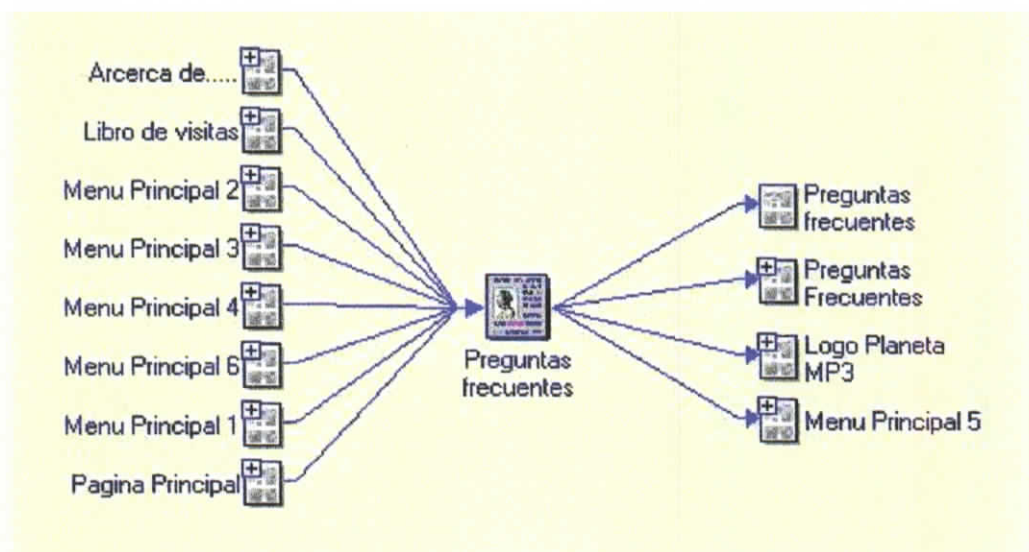


Ilustración 47 *Hipervínculos de las páginas de la aplicación*

3.3.2.2 GUIONES

PAGINA PRINCIPAL

Nombre de la página: index.htm	
Enlaces: menus1.htm, menus2.htm, menus3.htm, menus4.htm, menus5.htm, menus6.htm	
Contenido: Página principal de ingreso	
Imágenes:	
Archivo	Descripción
mundo.gif	imagen .gif animada
a.gif	imagen .gif, enlace a menus1.htm
b.gif	imagen .gif, enlace a menus2.htm
c.gif	imagen .gif, enlace a menus3.htm
d.gif	imagen .gif, enlace a menus4.htm
d.gif	imagen .gif, enlace a menus5.htm
e.gif	imagen .gif, enlace a menus6.htm
planeta_mp3.gif	imagen .gif animada
Mapas: ninguno	
Aplicaciones: Formulario de búsquedas en la página (componente de Frontpage) Contador de visitas a la página (componente de Frontpage)	

Tabla 7 Guión de la Página Principal

MENU 1

Nombre de la página: Introducción al Estándar MPEG audio	
Enlaces: menus1.htm, menu_introduccion.htm, introduccion.htm, logos.htm, mainmenu.htm	
Contenido: Introducción al MPEG audio	
Imágenes:	
Archivo	Descripción
mundo.gif	Imagen .gif animada
a1.gif	Imagen .gif , botón encendido del menu1.htm utilizado
b0.gif	Imagen .gif , enlace a menus2.htm
c0.gif	Imagen .gif , enlace a menus3.htm
d0.gif	Imagen .gif , enlace a menus4.htm
e0.gif	Imagen .gif , enlace a menus5.htm
f0.gif	Imagen .gif , enlace a menus6.htm
planeta_mp3.gif	Imagen .gif animada
Mapas: ninguno	
Aplicaciones: ninguna	

Tabla 8 Guión de la Página Menu1

MENU 2	
Nombre de la página: Música en línea	
Enlaces: menus2.htm, menu_musicanlin.htm, introduccion.htm, logos.htm, mainmenu(2).htm	
Contenido: Música en línea	
Imágenes:	
Archivo	Descripción
mundo.gif	Imagen .gif animada
a0.gif	Imagen .gif , enlace a menus1.htm
b1.gif	Imagen .gif , botón encendido del menu2.htm utilizado
c0.gif	Imagen .gif , enlace a menus3.htm
d0.gif	Imagen .gif , enlace a menus4.htm
e0.gif	Imagen .gif , enlace a menus5.htm
f0.gif	Imagen .gif , enlace a menus6.htm
planeta_mp3.gif	Imagen .gif animada
Mapas: ninguno	
Aplicaciones: ninguna	

Tabla 9 Guión de la Página Menu2

MENU 3	
Nombre de la página: Suscripción y búsqueda de MP3	
Enlaces: menus3.htm, menu_suscripcion.htm, suscripcion.htm, logos.htm, mainmenu(3).htm	
Contenido: Suscripción y búsqueda de MP3	
Imágenes:	
Archivo	Descripción
mundo.gif	Imagen .gif animada
a0.gif	Imagen .gif , enlace a menus1.htm
b0.gif	Imagen .gif , enlace a menus2.htm
c1.gif	Imagen .gif , botón encendido del menu3.htm utilizado
d0.gif	Imagen .gif , enlace a menus4.htm
e0.gif	Imagen .gif , enlace a menus5.htm
f0.gif	Imagen .gif , enlace a menus6.htm
planeta_mp3.gif	Imagen .gif animada
Mapas: ninguno	
Aplicaciones: Access driver (*.mdb), base de datos: artista.mdb Respuesta de formulario, pagina active server: respuesta.asp Respuesta de género, pagina active server: genero.asp Formulario de suscripción, pagina active server: formu_sus.asp Búsqueda de artista, pagina active server: bandas.asp Respuesta de canción, pagina active server: cancion.asp	

Tabla 10 Guión de la Página Menu3

MENU 4	
Nombre de la página: Foro de discusión y libro de visitas	
Enlaces: menus4.htm, menu_foro.htm, foo_discu.htm, logos.htm, mainmenu(4).htm	
Contenido: Foro de discusión y libro de visitas	
Imágenes:	
Archivo mundo.gif a0.gif b0.gif c0.gif d1.gif e0.gif f0.gif planeta_mp3.gif	Descripción Imagen .gif animada Imagen .gif , enlace a menus1.htm Imagen .gif , enlace a menus2.htm Imagen .gif , enlace a menus3.htm Imagen .gif , botón encendido del menu4.htm utilizado Imagen .gif , enlace a menus5.htm Imagen .gif , enlace a menus6.htm Imagen .gif animada
Mapas: ninguno	
Aplicaciones: ninguna	

Tabla 11 Guión de la Página Menu4

MENU 5	
Nombre de la página: Preguntas frecuentes	
Enlaces: menus5.htm, menu_preguntas.htm, preguntas_frecuentes.htm, logos.htm, mainmenu(5).htm	
Contenido: Preguntas frecuentes	
Imágenes:	
Archivo mundo.gif a0.gif b0.gif c0.gif d1.gif e0.gif f0.gif planeta_mp3.gif	Descripción Imagen .gif animada Imagen .gif , enlace a menus1.htm Imagen .gif , enlace a menus2.htm Imagen .gif , enlace a menus3.htm Imagen .gif , enlace a menus4.htm Imagen .gif , botón encendido del menu5.htm utilizado Imagen .gif , enlace a menus6.htm Imagen .gif animada
Mapas: ninguno	
Aplicaciones: ninguna	

Tabla 12 Guión de la Página Menu5

MENU 6	
Nombre de la página: Acerca de...	
Enlaces: menus6.htm, menu_acercade.htm, acerca_de.htm, logos.htm, mainmenu(6).htm	
Contenido: Acerca de...	
Imágenes:	
Archivo	Descripción
mundo.gif	Imagen .gif animada
a0.gif	Imagen .gif , enlace a menus1.htm
b0.gif	Imagen .gif , enlace a menus2.htm
c0.gif	Imagen .gif , enlace a menus3.htm
d1.gif	Imagen .gif , enlace a menus4.htm
e0.gif	Imagen .gif , enlace a menus5.htm
f0.gif	Imagen .gif , botón encendido del menu6.htm utilizado
planeta_mp3.gif	Imagen .gif animada
Mapas: ninguno	
Aplicaciones: ninguna	

Tabla 13 *Guión de la Página Menu6*

3.3.2.3 FORMULARIOS

Microsoft Frontpage 2000 permite diseñar formularios para ingreso, consulta y búsqueda de datos en la red de una manera fácil y sencilla, que aprovecha las ventajas del Internet en lo que se refiere a la distribución global de la información.

Complementando a esto se puede señalar que la inclusión de código Script en las páginas HTML, hacen que los datos sean trasladados de una manera fácil y sencilla desde un computador, valiéndose del Internet como una red de transmisión.

3.4 IMPLEMENTACION

Para el funcionamiento de la Aplicación en el Internet, se contactó a los administradores del servidor donde se encuentra alojada la página <http://www.ambato.com> , página dedicada a la promoción cultural y comercial de la ciudad de Ambato. Dicho servidor cuenta con un sistema operativo Windows NT Server.

El subdirectorío donde se encuentra implementada la Discográfica Virtual “Planeta MP3” es <http://www.ambato.com/planetamp3>, luego de eso el webmaster del sitio crea un user y password que permite realizar el proceso de upload (subida) de archivos al servidor en Internet mediante un programa de FTP o con la utilización de una opción del Microsoft Frontpage 2000 “Publicar en el WEB”.

Luego de eso el sitio está listo para ser utilizado por cualquier usuario en el mundo que cuente con acceso a Internet. La dirección de la Aplicación queda de la siguiente manera: <http://www.ambato.com/planetamp3/index.htm>

De esta sencilla manera se ha implementado la Discográfica Virtual “Planeta MP3”, cabe indicar que se valió de un servidor que proporcionó desde el inicio de la elaboración del proyecto un alojamiento (hosting) de cincuenta megabytes gratuitos. Todo esto debido a que el grupo de trabajo no cuenta con los recursos para contratar un alojamiento pagado, debido a los altos costos.

CAPITULO IV

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 PREGUNTAS FRECUENTES (FAQ)

¿Qué equipo se necesita para hacer una canción MP3 y para escucharla?

El equipo mínimo para crear canciones en MP3 es a partir de un 486, mientras más memoria se tenga más rápido se creará la canción en formato MP3. Para poder escuchar canciones en formato MP3 se necesita como mínimo un Pentium de 90 HMS o similar. Los requerimientos variarán en función del sistema operativo que se use, ya que MS-Windows consume más recursos que Linux, por ejemplo. Es importante dejar claro que no es lo mismo crear la canción en MP3 (comprimir) que escucharla, ya que para escucharla se necesitará un equipo más potente.

¿Qué pasos se ha de seguir para comprimir una canción en MP3?

Hay que suponer que se tiene la canción en un disco compacto de audio, el primer paso es pasar la canción al disco duro del ordenador. A este paso se le llama extracción (rip en inglés), y para ello se necesita un programa extractor (ripper en inglés) como el winDAC o el audiograbber. Con la extracción se consigue pasar la canción del disco compacto de audio a un fichero WAV en el disco duro. Este fichero WAV es muy voluminoso, unos 10 Mb por cada minuto de audio original. Ahora, para poder

transportar este fichero de una manera más cómoda se realiza la compresión (encode o compression en inglés) a MP3, para lo que se necesita un compresor (encoder o compressor en inglés) como el *Electronic Cosmo's MPEG Suite*. De esta manera se ha pasado una canción del disco compacto de audio al formato MP3. Pero también existen programas que incorporan el extractor y el compresor, con lo que se puede pasar del disco compacto de audio a MP3 saltándose un paso, como es el caso del *Audiocatalyst* o el *Musicmatch Jukebox*.

¿Por qué no se puede extraer las canciones del CD de audio con el CD-ROM?

Todos los CD-ROMS actuales soportan extracción digital de audio (DAE), pero los menos modernos o de peores prestaciones puede ser que no tengan DAE, por lo que no se podrá extraer audio. Es importante asegurarse que el CD-ROM soporta DAE antes de comprarlo. También puede ser un problema de actualización de los drivers ASPI, por lo que antes de nada se recomienda entrar a la página web del fabricante y localizar los nuevos drivers, si los hay.

Cuando se intenta extraer una canción sale un mensaje diciendo que hay un error ASPI o algo similar.

Si el problema está en el CD-ROM. No todos los drivers de CD-ROM soportan ASPI como método de extracción. Lo primero que se debe hacer es actualizar los drivers ASPI (ASPI32.exe) del CD-ROM, para lo que se recomienda entrar a la página web de Adaptec. Si aún así persiste el problema, se puede probar a usar MSCDEX como método de extracción (si se usa windows NT no se podrá usar este método). Puede ser que tampoco se pueda extraer, con lo que sólo quedará la opción de realizar una

extracción analógica a través de la tarjeta de sonido. Para ello el programa extractor debe tener incluir opción, aunque las últimas versiones suelen traerla, y además se debe ser capaz de poder reproducir un disco compacto de audio en tu equipo de sonido. La opción de auxiliar del equipo de sonido deberá ser conectada a la entrada de audio de la tarjeta de sonido.

Cuando se extrae una canción a WAV se oye pequeños ruidos como chasquidos o algo parecido.

El problema está en el método de extracción de los datos del disco compacto de audio que utiliza el programa extractor. El mejor y más rápido método para extraer es el *Buffered Burst Copy*, pero algunos CD-ROMS no lo soportan de manera perfecta, lo que origina los ruidos. Si ocurre esto, hay que probar con *Unbuffered Burst Copy* y si ocurre lo mismo, pues con *Dynamic Synch Width*, y si continúan los problemas, con *Fixed Synch Width*. Finalmente, si no se ha solucionado el problema cambiando de método, son de esos casos raros que se dan de vez en cuando.

¿Cómo se puede pasar de MP3 a WAV?

Para descomprimir un fichero MP3 a WAV se puede usar varios programas, siendo lo más fácil usar el propio reproductor *winAMP*. Para indicarle al programa que se quiere pasar la canción o canciones a WAV, primero se selecciona todas las canciones, luego se da un clic en opciones - preferencias - salida - Nullsoft Disk Writer y para indicarle dónde se quiere crear los ficheros WAV, se entra en la misma ventana, en Configurar.

¿Se puede crear un CD de audio a partir de canciones en MP3?

Sí, pero para ello se necesita disponer de una grabadora de discos compactos. Existen muchos programas para pasar de MP3 a CD de audio, cualquier programa de los que se incluyen con la grabadora de Cds es capaz de pasar de WAV a CD de audio, si se pasa previamente los ficheros MP3 a WAV no hay mayor problema. Pero existen programas de grabación que son capaces de pasar directamente de MP3 a CD de audio, siendo los mejores el Nero Burning Rom o el Musicmatch Jukebox, que además traen versiones en español.

Cuándo se entra en un FTP para bajarse canciones no permite hacerlo, ¿qué se está haciendo mal?

El problema está en el tipo de servidor FTP en el que está la canción en MP3. Estos tipos de FTP normalmente son del tipo *ratio*, es decir, para poder bajarte un archivo primero debes subir tú al ftp un archivo similar normalmente en un directorio denominado uploads (si se baja un MP3, se debe subir algún MP3). El tamaño del archivo que se debe subir está en función del que se piensa bajar. Por ejemplo, un ratio de 1:3 (lo normal) indica que se debe subir 1 Mb por cada 3 Mb que se baje. Si no se sube nada, no dejará bajarse el MP3. En otros FTP se tendrá que encontrar una contraseña, normalmente para encontrarla se debe ir a un sitio erótico o algo así, es decir, se debe visitar una determinada página. En el mismo FTP suele haber un archivo de tipo texto (*.txt) en el que dice como encontrar la clave de acceso para poder descargar los MP3.

Cuando se baja un archivo MP3 usando una versión antigua del Netscape salen símbolos extraños.

El problema está en que las versiones menos modernas del Netscape detectan al archivo MP3 como un fichero de tipo texto, y lo leen en lugar de bajárselo. Para poder bajarlo hay que situarse encima del enlace al archivo MP3, apretar el botón derecho para que aparezca el menú contextual y seleccionar *Copiar enlace como...* y el navegador se encarga de bajar la canción.

Cuando se usa el Getright para bajarse un fichero MP3 nunca lo descarga, sale siempre la ventana de descarga del navegador.

El problema está en el Getright, que inicialmente no tiene asociada la extensión MP3. Para asociarla al Getright se ingresa al programa, y se va a *Edit, Configuration...* y allí a la pestaña *Monitor*. Dar clic en el cuadro de texto de *Automatically start downloading files of types* e introducir MP3; cuando se reinicie el Getright y se seleccione un archivo MP3 automáticamente será reconocido.

Cuando se escucha una canción MP3 que se ha bajado de Internet solo se oye ruidos extraños.

El problema está en el programa que se ha usado para bajarse el archivo MP3, ya que éste no lo reconoce como archivo binario, y se confunde de formato, con lo que en lugar de la canción se oyen ruidos. Para solucionarlo se necesitará el Uncook 95 ó MP3fix. Sólo se tiene que ejecutar el Uncook, seleccionar la canción y ya está.

Cuando se intenta bajar una canción desde una página web, muchas veces sale un mensaje de error.

Lo que ocurre es que probablemente la canción ya no esté en esa localización. Esto se debe por lo general a que las canciones se encuentran en servidores gratuitos, y albergar canciones en MP3 es ilegal (o por lo menos se sospecha, ya que la legislación no está muy clara), por lo que si el administrador del sitio localiza canciones en MP3 las eliminará. Las páginas de MP3 que no tienen actualizaciones frecuentes, suelen dar esa clase de problemas, por lo que encontrar una página que esté actualizada es fundamental, y esto es lo que diferencia las páginas buenas de las malas. Un truco muy extendido es cambiar la extensión del archivo MP3, ya sea a zip, pdf o a cualquier otro, para evitar que eliminen el archivo de inmediato.

4.2 CONCLUSIONES

- El Internet, en ocasiones presenta un desorden de información que puede ser normado y controlado.
- Una característica potencial del Internet es la distribución de la información para lo cual se cuenta con una diversidad de sitios virtuales donde alojarla.
- Las aplicaciones dirigidas a temas específicos dentro del ciberespacio para beneficio de sus usuarios, no desvían de su objetivo primordial cual es, informar con claridad, eficiencia y prontitud.

- La eficiencia de una Aplicación radica en la correcta utilización de la tecnología de software y hardware que está ligada al adecuado mantenimiento de sus elementos y a la constante actualización de los mismos.
- Los conceptos básicos de los formatos de audio existentes dentro del Internet profundizan el estudio del MP3 y el desarrollo que éste tiene dentro de la comunidad virtual.
- La Discográfica Virtual es un medio de consulta que facilita información acerca de los codificadores, decodificadores y algunos reproductores en forma de software y hardware que está dirigido a personas que quieren conocer esta innovadora técnica de audio.
- Se destaca el impacto que el formato MP3 genera dentro de la comunidad de internautas y músicos deseosos de promocionar su trabajo.
- Actualmente está en proceso el establecer la legalidad ó ilegalidad de los derechos de autor de los archivos MP3 y sus consecuentes resultados sobre la comunidad virtual empeñada en distribuir su música a un bajo precio y al alcance de todos.
- Los usuarios del Website pueden suscribir sus archivos de una manera sencilla, incluyendo una búsqueda en la cual puedan encontrar la información que necesitan.

- Los usuarios del sitio que desean ubicar sus canciones, lo pueden hacer ingresando los enlaces donde se encuentran originalmente los archivos en formato MP3.

4.3 RECOMENDACIONES

- Es prioritario el uso del Internet como respuesta a los requerimientos elementales de una comunidad ávida de información que debe enfrentar los retos tecnológicos de su desarrollo de acuerdo con el nuevo milenio.
- Es necesario que este tipo de aplicaciones se difundan y sean conocidas a través del Internet debido a que proporciona una ayuda a personas conocedoras del tema y a principiantes, de esta manera su uso se popularizará en nuestro medio.
- Para el desarrollo de este tipo de aplicaciones no es elemental saber programar, pero si es necesario tener nociones básicas de elaboración de páginas Web y lenguaje H.T.M.L. para crear sitios de difusión musical.
- Aprovechar el trabajo práctico como herramienta de consulta para el desarrollo de nuevas aplicaciones que ayuden a mejorar el servicio que el usuario busca en la red.
- Controlar el uso de la pagina web para no caer en el abuso de la piratería musical, y que esta mantenga su vigencia de datos y seguir con actualizaciones que proporcionen nuevos retos para el futuro.

- El Internet proporciona una de las características jamás pensadas hace algunos años, que es la distribución de información. Se puede contar con muchos lugares para albergar los archivos MP3 en todo el ciberespacio.
- Tener en cuenta las sugerencias hechas en el libro de visitas para dar un mejor servicio a las personas que acceden a la pagina, además de observar las inquietudes que tengan en los foros de discusión.
- Difundir el trabajo con personas interesadas en el MP3 para que aporten con nuevas y renovadas ideas además de tener en cuenta sus futuras sugerencias.
- El objetivo propuesto se ha cumplido porque se ha desarrollado una herramienta útil y de consulta para el manejo de archivos con formato MP3. Este debe utilizarse como un instrumento y guía de consulta para la creación, promoción de este tipo de archivos.

4.4 BIBLIOGRAFÍA

4.4.1 LIBROS

- Signal processing of speech. F.J. Owens. Ed. Macmillan New Electronics.
Nociones básicas de digitalización y codificación.

- La Magia de Internet, Allen L. Wyatt, McGraw – Hill, México 1995
- Seguridad para Intranet e Internet, Edward Amoroso -Ronald Sharp, Prentice – Hall, Madrid 1997
- La Revolución Informática, Sebastián Dormido - Mariano Mellado, Salvat Editores, Barcelona 1981
- Visual Basic 5.0 - Manual del Programador, Microsoft Corporation, E.E.U.U. 1997

4.5 SITIOS WEB

4.5.1 UNIVERSIDADES

<http://www.puce.edu.ec>

<http://www.pucesa.edu.ec>

<http://www.espe.edu.ec>

<http://www.unam.com.mx>

<http://www.puc.cl>

4.5.2 MOTORES DE BUSQUEDA

<http://www.yahoo.com>

<http://www.altavista.com>

<http://www.lycos.com>

<http://www.webcrawler.com>

<http://www.hotbot.com>

<http://www.msn.com>

<http://www.c4.com>

<http://www.mundolatino.org>

<http://www.telepolis.com>

4.5.3 COMUNIDADES

<http://www.mp3.com>

<http://www.vitaminic.com>

<http://www.napster.com>

<http://www.mp3-2000.com>

<http://www.yeyeye.com>

<http://www.audiofind.com>

<http://www.audiogalaxy.com>

4.5.4 COMERCIALES

<http://www.microsoft.com>

<http://www.cnet.com>

<http://www.sony.com>

<http://www.emi.com>

<http://www.virginrecords.com>

<http://www.download.com>

<http://www.shareware.com>

<http://www.winfiles.com>

<http://www.arista.com>

4.5.5 REVISTAS Y PUBLICACIONES EN LINEA

- Instituto Fraunhoffer

<http://www.iis.fhg.de>

- FAQ sobre MPEG Audio esquema-3

<http://departs/amm/layer3/sw>

- Software (Winplay3, l3enc, l3dec)

<http://departs/amm/layer3/winplay3>

- Especificaciones MPEG-1 y MPEG-2

<http://departs/amm/layer3/sw>

- Aplicaciones y futuro del estándar MPEG Audio

<http://departs/amm/layer3/sw>

- Información sobre las normas ISO-11172.

<http://www.iso.ch>

- MPEG3 Site. Información general sobre el esquema-3.

<http://www.mpeg3.com>

- Notes on audio compression. Información sobre codificación de audio. Codificación subbanda. MPEG. Modelos psicoacústicos.

<http://fas.sfu.ca/cs/undergrad/CourseMaterials/CMPT479/material/notes>

- Layer3 personal tests. Tests sobre el rendimiento del esquema-3.

<http://www.geocities.com/SiliconValley/Park/1486/l3test.htm>

- Philips Web Site. Información sobre tecnología comercial MPEG Audio.

<http://www-us.philips.com/sv/newtech/mpeg/tecnolgy.htm>

4.6 ANEXOS

4.6.1 DISCO COMPACTO

Para utilización de la Aplicación Práctica, por favor referirse al disco compacto que se encuentra adjunto.

