Ecualizador v.1.0.

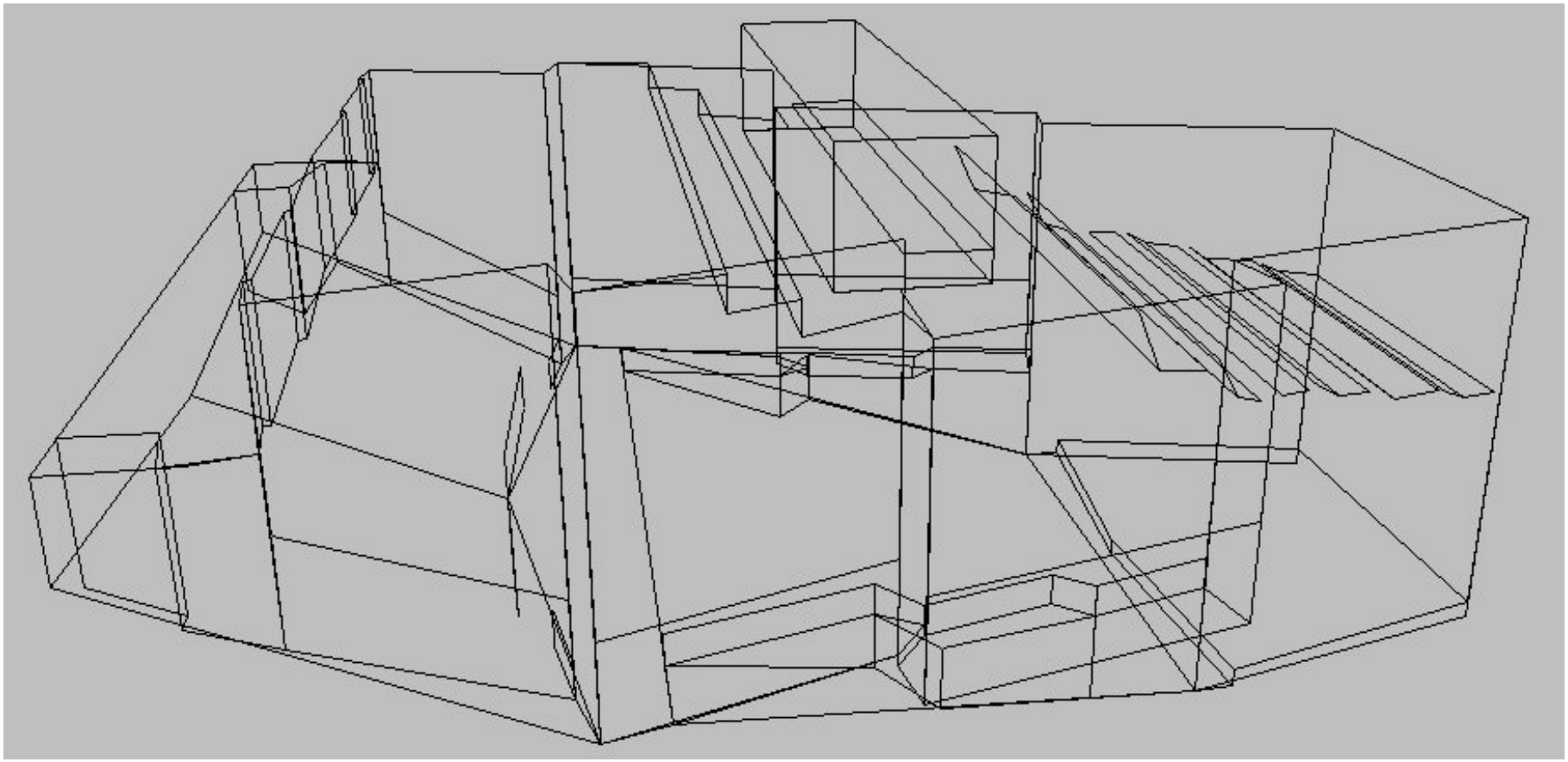
PFC Ingeniería Electrónica

Alfonso Martín Rey

Indice

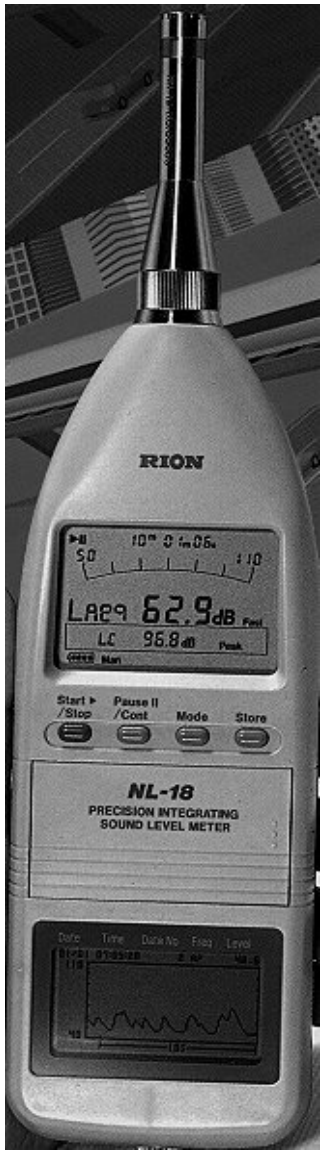
- Introducción
  - Planarización de salas
  - Problemática actual
  - Solución planteada por Ecualizador v1.0
- Desarrollo
  - Notas previas
  - Modo Análisis
  - Modo Filtrado
  - Otros
- Ejecución de la aplicación

Planarización de salas



Problemática actual

- Analizadores hardware
- Generador de ruido rosa
- Stock de ecualizadores



Solución de Ecualizador v1.0

- PC portátil
- Software Ecualizador v1.0
- Micrófono auxiliar

Indice

- Introducción
  - Planarización de salas
  - Problemática actual
  - Solución planteada por Ecualizador v1.0
- Desarrollo
  - Notas previas
  - Modo Análisis
  - Modo Filtrado
  - Otros
- Ejecución de la aplicación

Notas previas

- Explicación funcional o algorítmica
- Encapsulación en clases
- Nada de la MFC

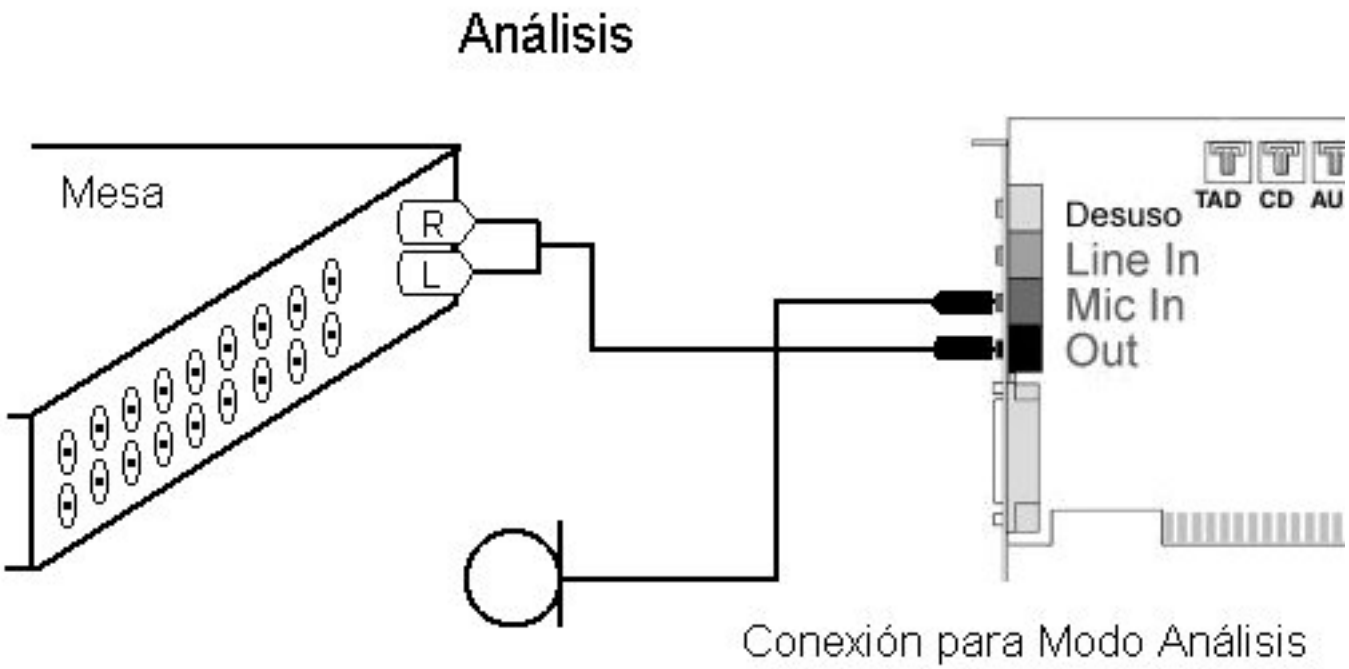
Indice

- Introducción
  - Planarización de salas
  - Problemática actual
  - Solución planteada por Ecualizador v1.0
- Desarrollo
  - Notas previas
  - Modo Análisis
  - Modo Filtrado
  - Otros
- Ejecución de la aplicación

Modo Análisis

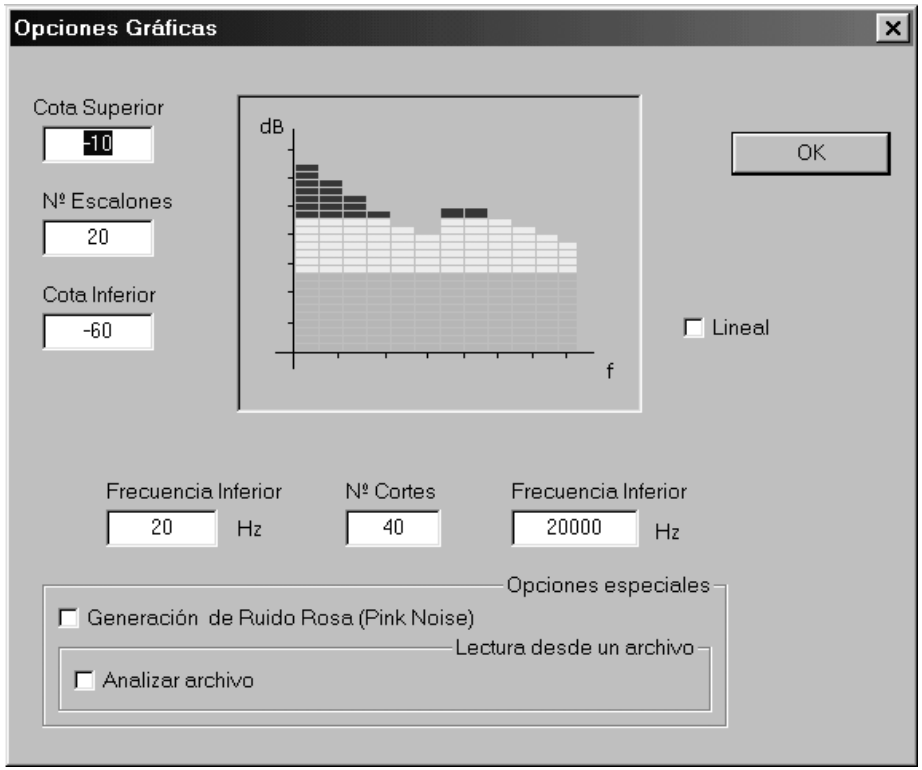
- Conexión con equipo de audio
- Opciones disponibles
- Otras opciones
- DirectSound
- FFT
- DirectDraw
- Ruido rosa
- Resultado

Conexión con el equipo de audio



Diálogo de opciones gráficas

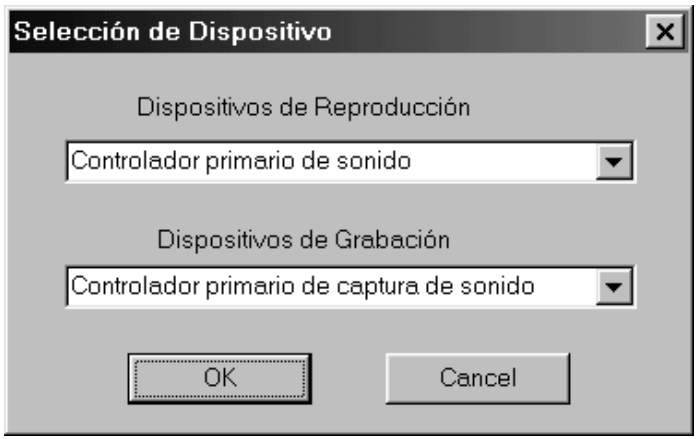
- Eje de ordenadas, amplitud
- Eje de abscisas, frecuencia
- Escala lineal
- Avanzadas
  - Ruido Rosa
  - Analizar archivo



Otros diálogos de opciones

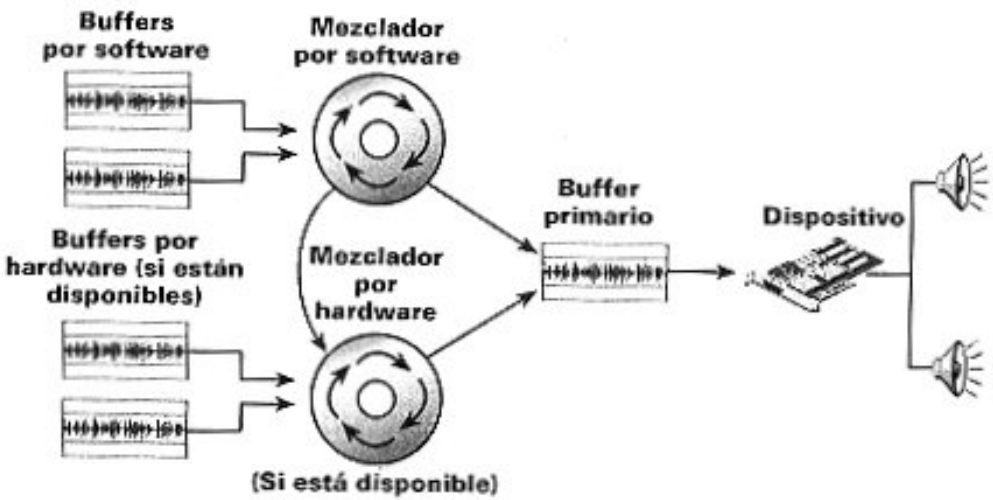
- Diálogo de captura
  - Frecuencia de muestreo
  - Bits por muestra
  - Modo de captura

- Diálogo de dispositivos
  - Elección del hardware



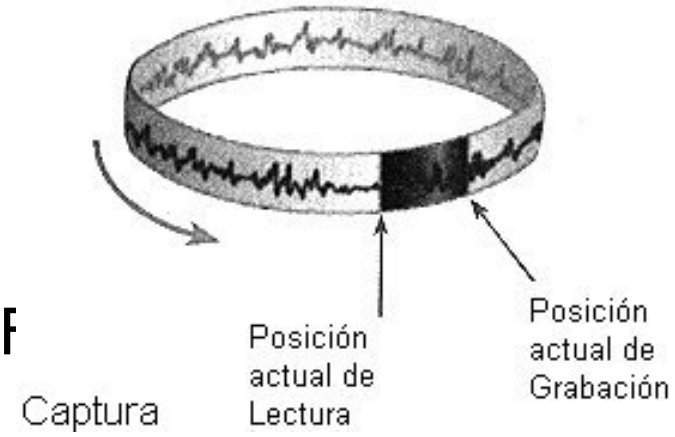
DirectSound

- Creación de objetos DirectSound y DirectSoundCapture
- Creación de buffers
  - Reproducción: Primario y secundario
  - Captura: el buffer de captura
- ¿Qué proceso dirige?
  - Captura
  - Reproducción



DirectSound (Captura)

- Subdivisión del b. captura en 16 trozos, asociados con la petición de atención.
- Lanzar buffer de captura
- Atención de los eventos
  - Bloquear buffer
  - Pasar datos a los arrays de la FF
  - Desbloquear el buffer
  - Si hay que generar Ruido Rosa se bloquea el b. secundario y se llena con los datos correspondientes



DirectSound (Reproducción)

- Los eventos se generan en las subdivisiones del b. secundario
- Abrir archivo y leer su cabecera
- Lanzar b. Secundario
- Atención a los eventos
  - Bloquear buffer
  - Leer archivo hasta el buffer
  - Transferencia a los arrays de la FFT
  - Desbloquear buffer

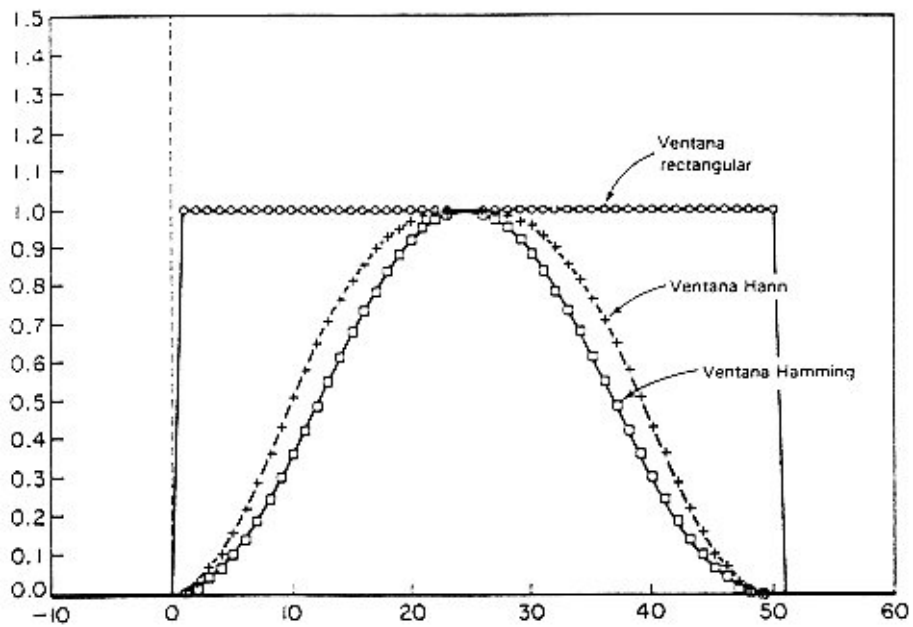
FFT

- Se utiliza la FFT 2.1.3 de www.fftw.org
- Ventana Hanning
- Se emplean 2205 pu
- Estructuras de datos
- Cálculo de la FFT

$$\text{Ventana Hamming} = \begin{cases} 0.54 + 0.46 \cos \frac{2\pi n}{N-1} ; & |n| \leq \frac{N-1}{2} \\ 0 & \text{cualquier otro caso} \end{cases}$$

n = Número muestra

N = Muestras totales

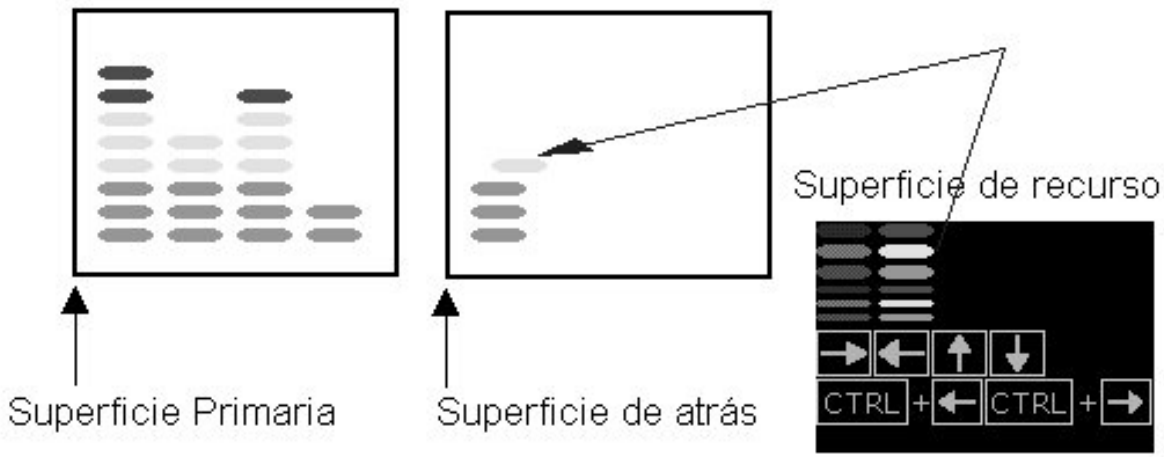


DirectDraw

- Creación del objeto DirectDraw y la asociación de las interfaces COM
- Asociación de los 3 planos
  - Puntero a pantalla que se muestra
  - Puntero a pantalla de atrás
  - Puntero a memoria donde está el bmp recurso
- Configuración de estructuras adicionales

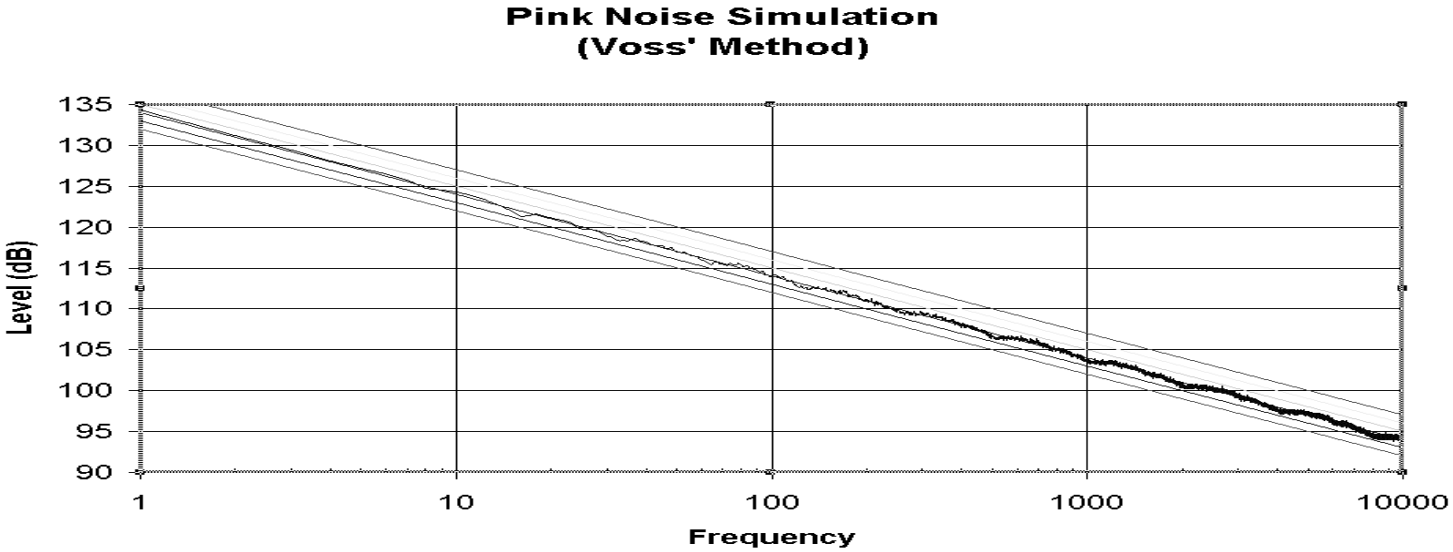
DirectDraw (Refresco pantalla)

- Un temporizador cada 30 ms
- Se compone el frame siguiente en el plano de atrás
- Se intercambian planos

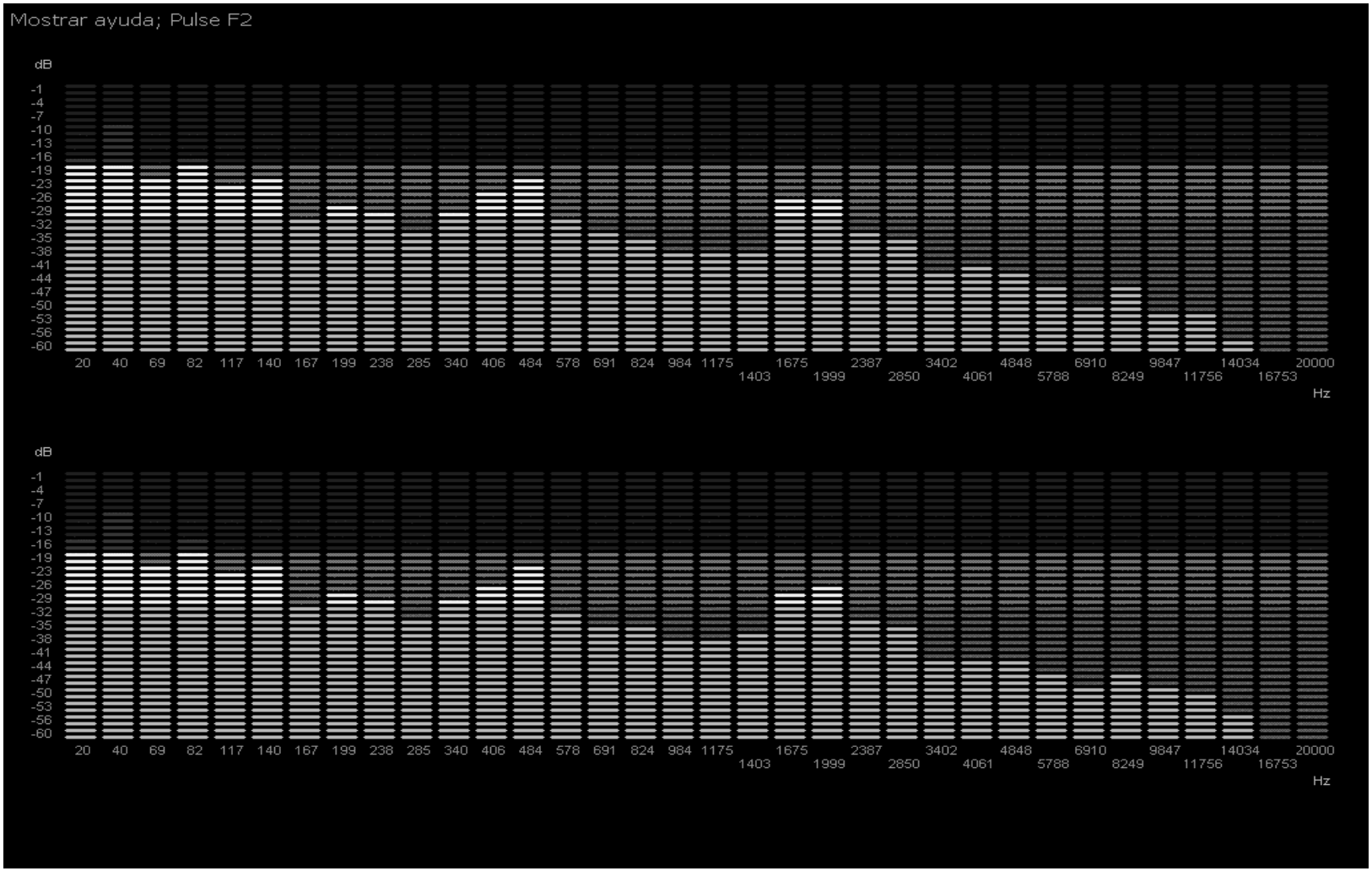


Ruido Rosa

- Ruido blanco filtrado con un LPF
- Algoritmo Voss
- Se añade ruido blanco a frecuencias bajas



Resultado


Mostrar ayuda; Pulse F2
dB
-1 -4 -7 -10 -13 -16 -19 -23 -26 -29 -32 -35 -38 -41 -44 -47 -50 -53 -56 -60
20 40 69 82 117 140 167 199 238 285 340 406 484 578 691 824 984 1175 1403 1675 1999 2387 2850 3402 4061 4848 5788 6910 8249 9847 11756 14034 16753 20000
Hz
dB
-1 -4 -7 -10 -13 -16 -19 -23 -26 -29 -32 -35 -38 -41 -44 -47 -50 -53 -56 -60
20 40 69 82 117 140 167 199 238 285 340 406 484 578 691 824 984 1175 1403 1675 1999 2387 2850 3402 4061 4848 5788 6910 8249 9847 11756 14034 16753 20000
Hz

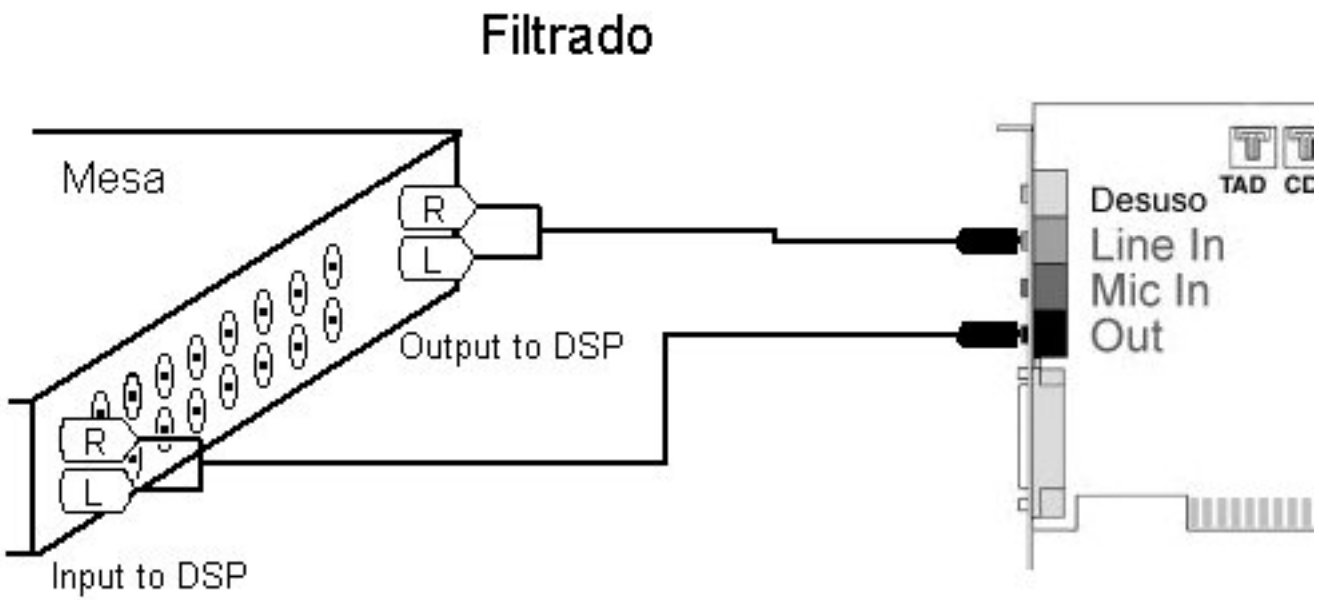
Indice

- Introducción
  - Planarización de salas
  - Problemática actual
  - Solución planteada por Ecualizador v1.0
- Desarrollo
  - Notas previas
  - Modo Análisis
  - Modo Filtrado
  - Otros
- Ejecución de la aplicación

Filtrado

- Conexión con el equipo de audio
- Diálogo de opciones de filtrado
- Otros diálogos de opciones
- DirectSound
- FFT
- Interfaz con el usuario, clase vista
- Resultado

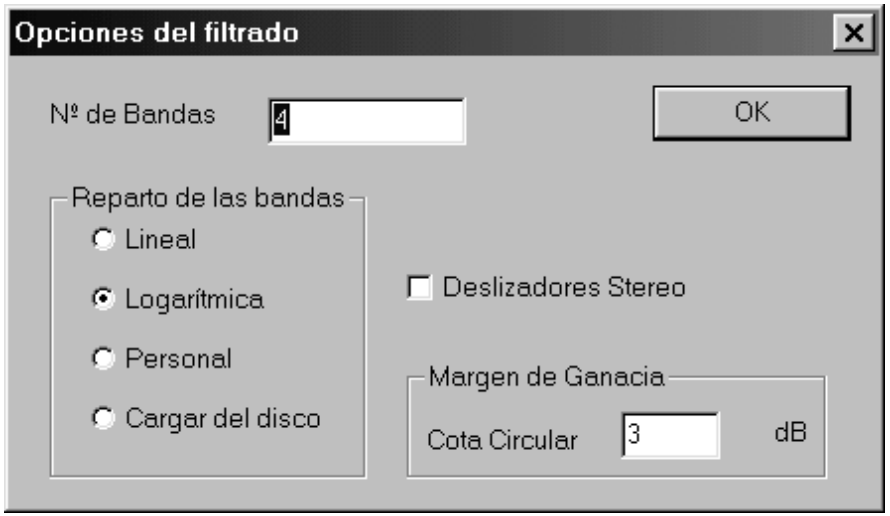
Conexión con el equipo de audio



Conexión típica para Modo Filtrado

Diálogo de opciones de filtrado

- Nº de bandas
- Reparto de las fc de las bandas
- Margen de ganancia
- Bloqueo en potenciómetros stereo

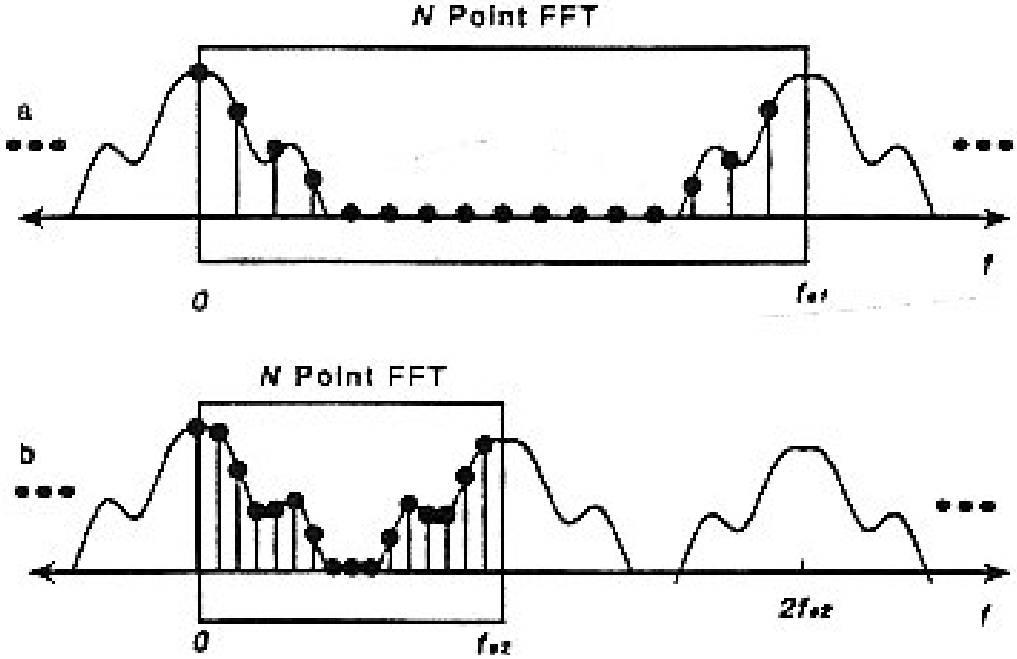


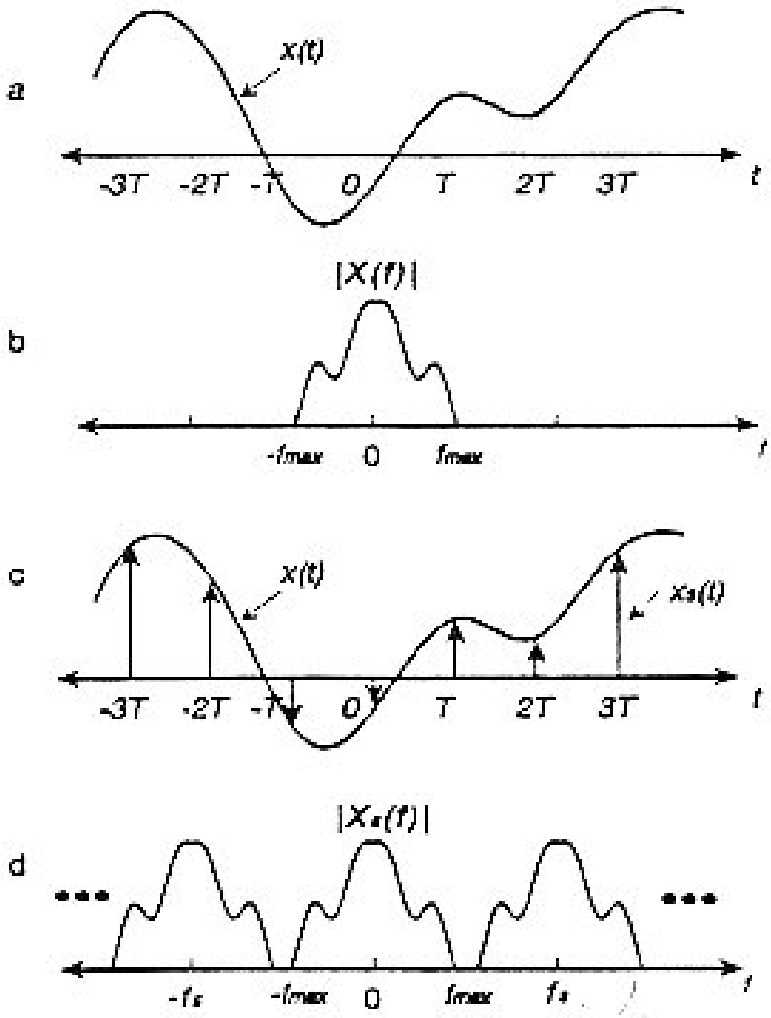
Otros diálogos de opciones

- Diálogo de captura
- Diálogo de selección de
- Restricciones con filtrac

3v

=



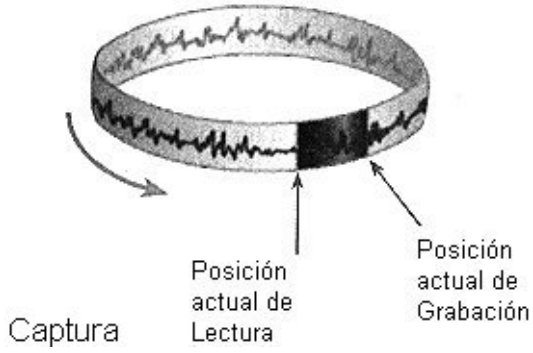


DirectSound

- Creación de objetos DirectSound y DirectSoundCapture
- Creación de buffers
  - Reproducción: Primario y secundario
  - Captura: el buffer de captura
  - Se inicializa con silencio en el secundario
- Dirige la captura

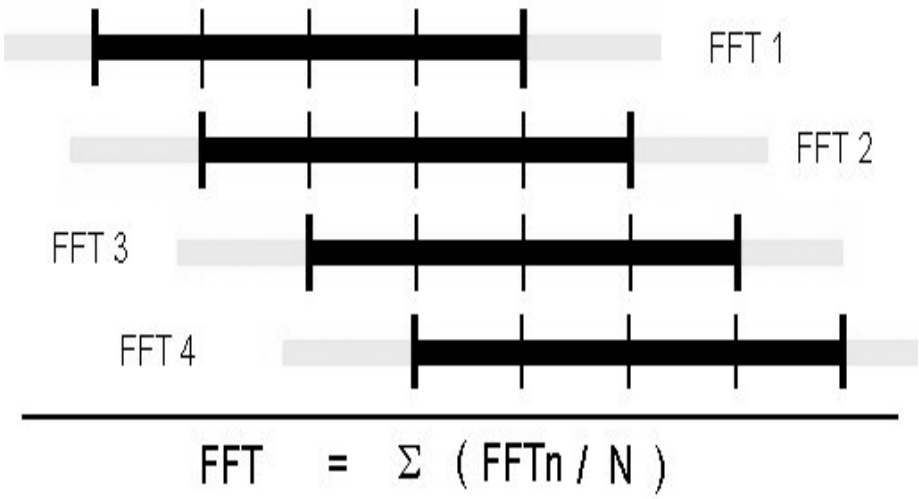
DirectSound (Captura)

- Subdivisión del b. captura en 16 trozos, asociados con la petición de atención.
- Lanzar todos los buffers
- Atención de los eventos
  - Bloquear ambos buffers
  - Pasar datos a los arrays de la FFT
  - Recoger datos de los arrays de FFT^{-1}
  - Desbloquear los buffers



FFT

- Se utiliza la FFT 2.1.3 de www.fftw.org
- Creación de los planes
- Se emplean 2205 puntos
- Estructuras de datos, double
- Cálculo de la FFT
- Cálculo de la FFT^{-1}
- Solapamiento del 75%



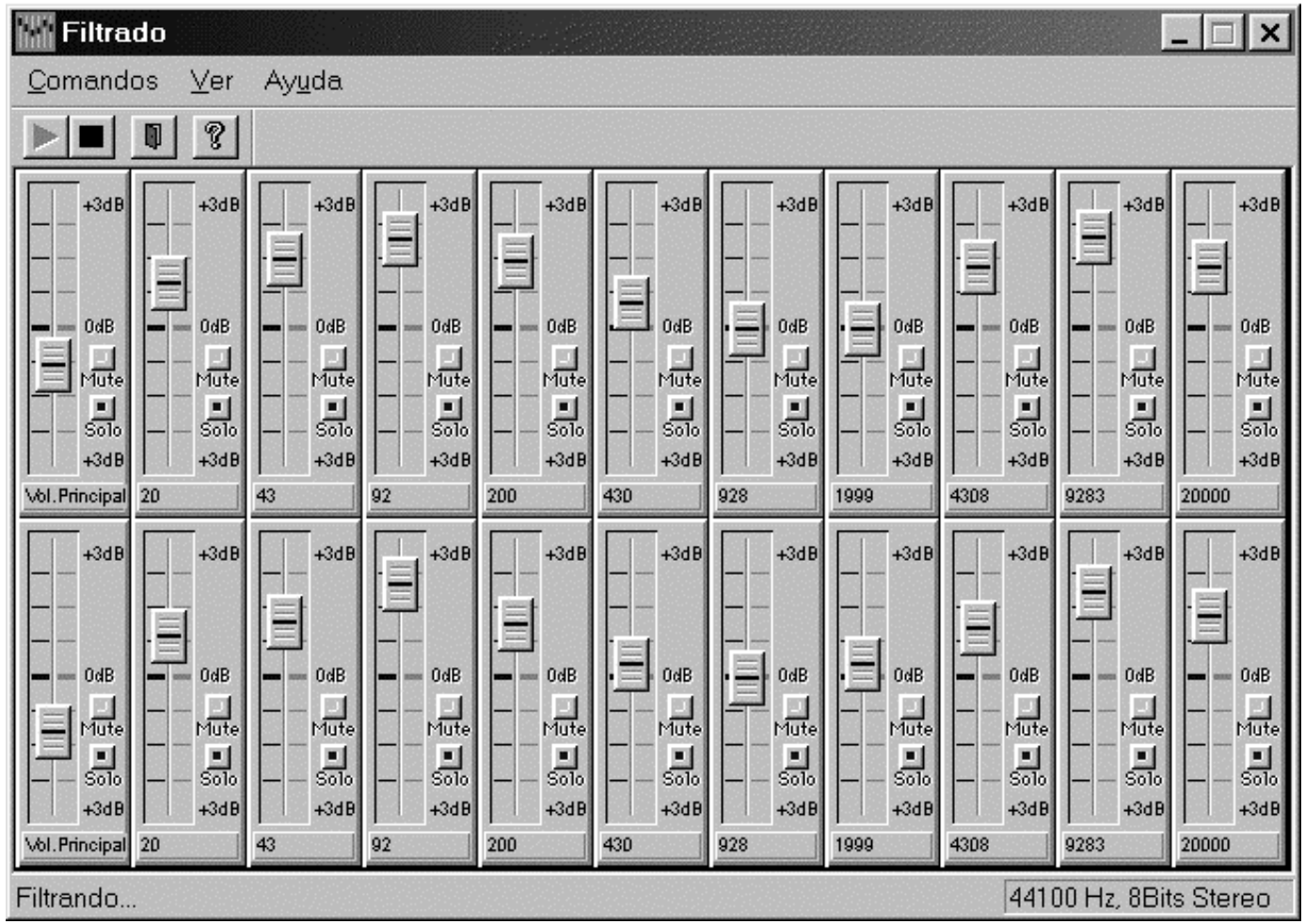
Filtro

- Creación e inicialización de datos
- Chequeo de restricciones y limitaciones
- Aplicar las distintas constantes a los arrays de FFT antes de pasarlos a través de FFT^{-1}

Interfaz con el usuario

- Puesta en pantalla de los elementos
- Rastreo de las coordenadas al pulsar el botón izquierdo del ratón
- Repintar los elementos necesarios
- Hacer efectivos las órdenes al levantar el dedo del botón del ratón

Resultado


Filtrado
Comandos
Ver
Ayuda
+3dB
0dB
Mute
Solo
+3dB
Vol.Principal
20
43
92
200
430
928
1999
4308
9283
20000
Filtrando...
44100 Hz, 8Bits Stereo

Indice

- Introducción
  - Planarización de salas
  - Problemática actual
  - Solución planteada por Ecualizador v1.0
- Desarrollo
  - Notas previas
  - Modo Análisis
  - Modo Filtrado
  - Otros
- Ejecución de la aplicación

Otros modos

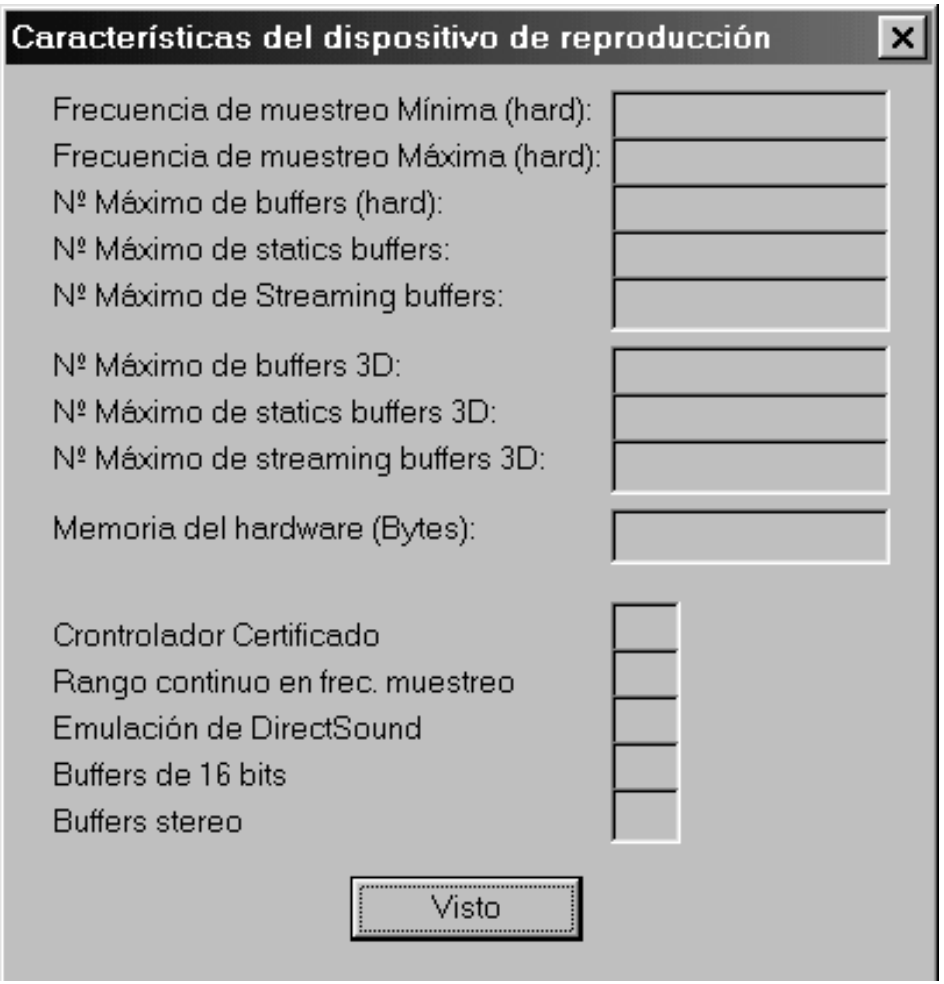
- Diálogos de información
  - Captura
  - Reproducción
- Grabación a disco

Información de captura

- Se muestran las capacidades más destacadas del hardware seleccionado

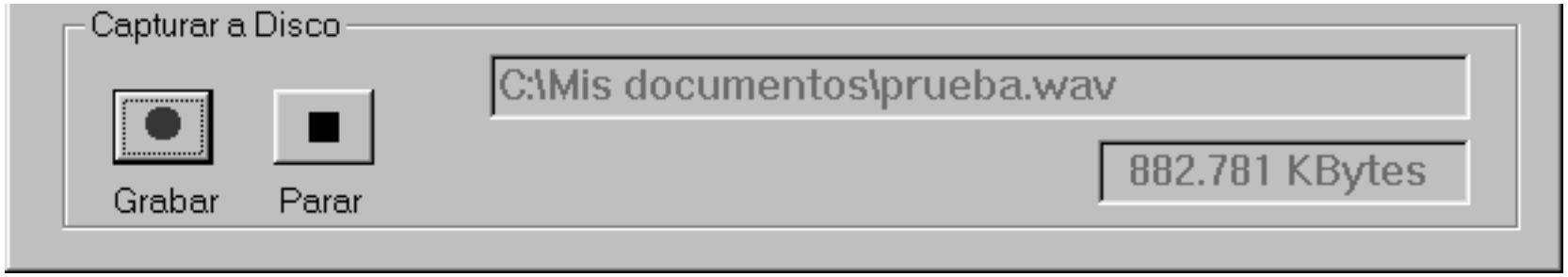
Información de reproducción

- Se muestran las capacidades más destacadas del hardware seleccionado



Captura a disco

- Diálogo de captura
- Igual desarrollo que Análisis, salvo escribir al disco



Indice

- Introducción
  - Planarización de salas
  - Problemática actual
  - Solución planteada por Ecualizador v1.0
- Desarrollo
  - Notas previas
  - Modo Análisis
  - Modo Filtrado
  - Otros
- Ejecución de la aplicación