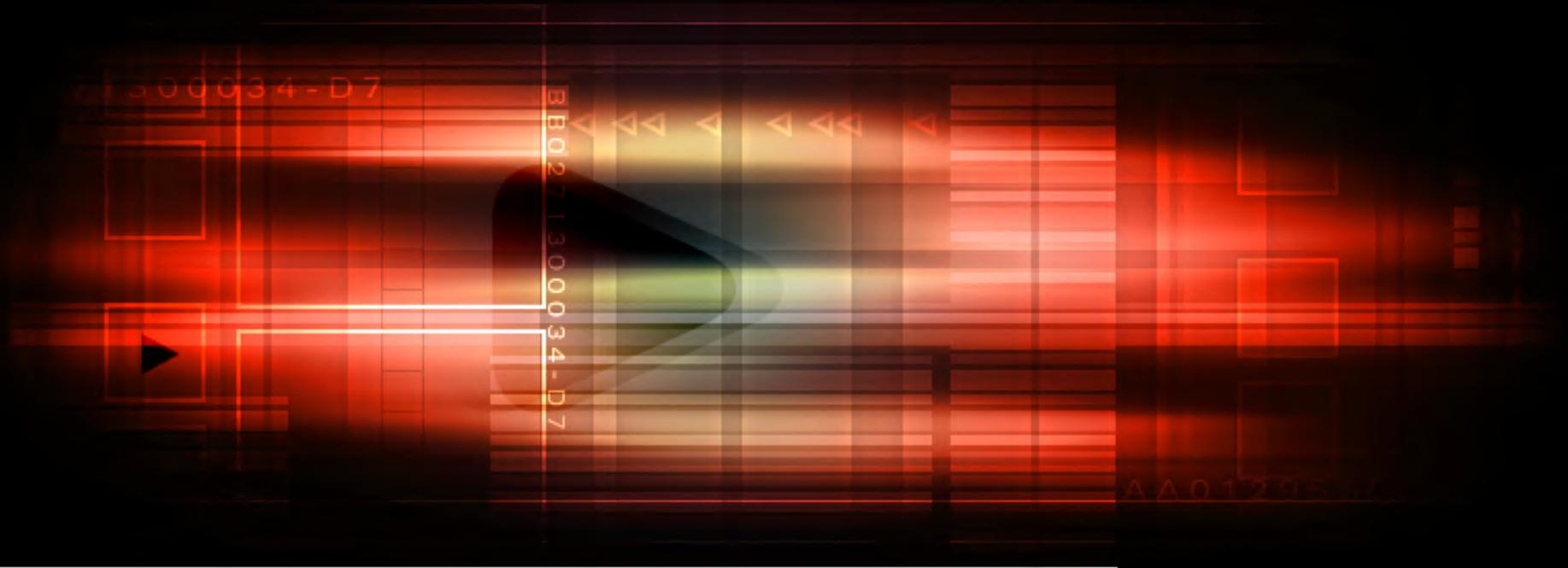
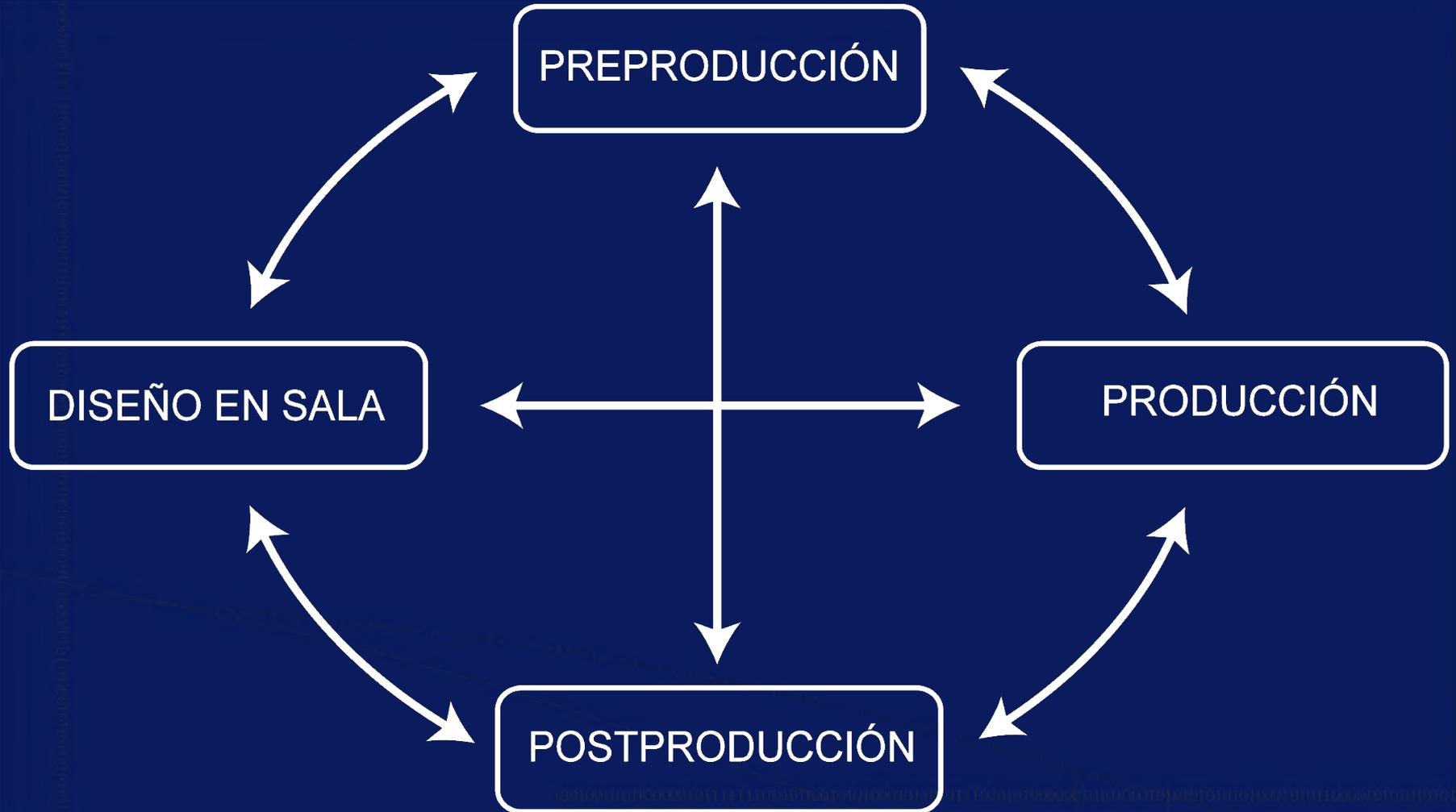


ESPACIO SONORO



TEMA 6: LA PRODUCCIÓN EN EL DISEÑO DE SONIDO TEATRAL

FASES DEL ESQUEMA DE TRABAJO DEL DISEÑADOR DE SONIDO



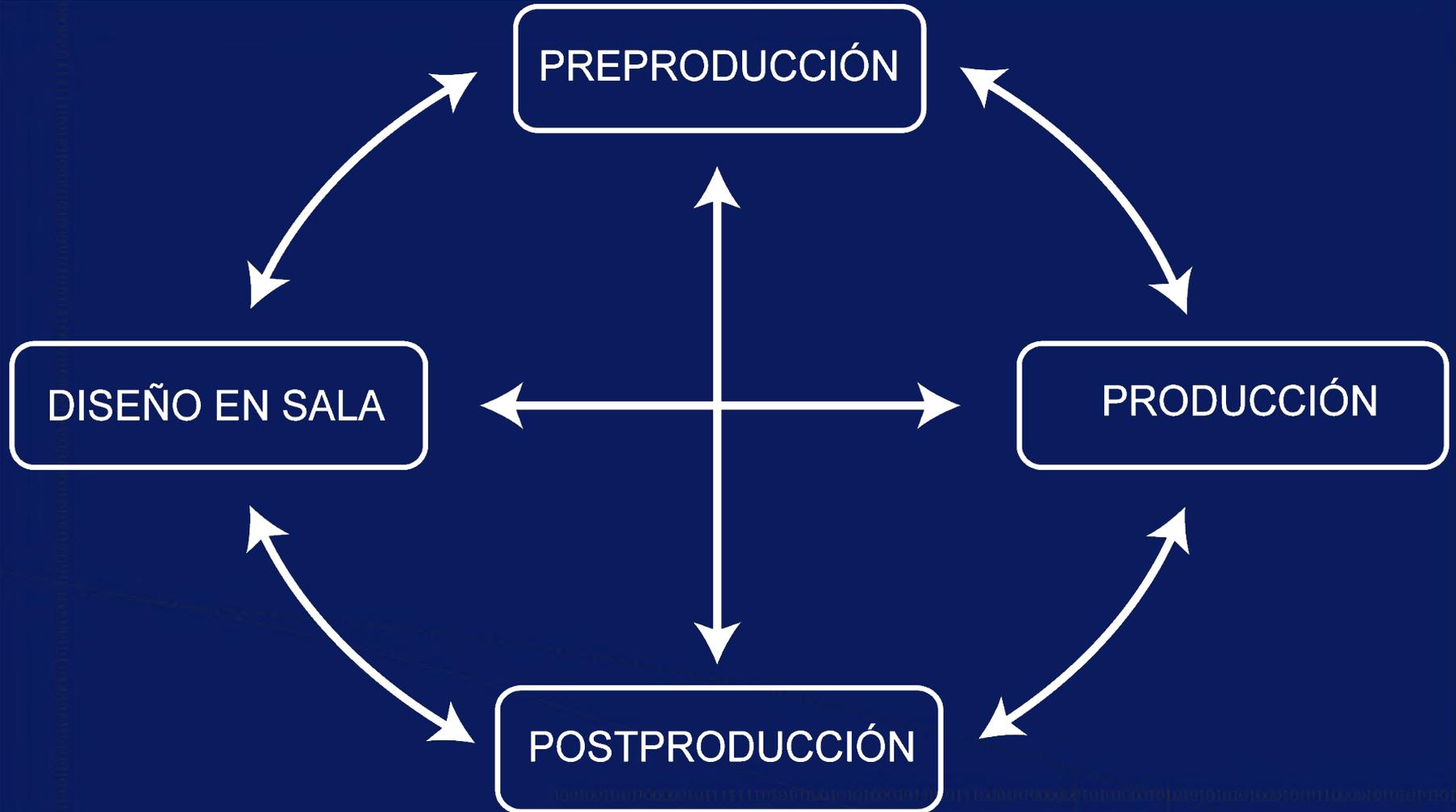
Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

FASES DEL ESQUEMA DE TRABAJO DEL DISEÑADOR DE SONIDO

- **PREPRODUCCIÓN** => Análisis, concepción y planificación.
- **PRODUCCIÓN** => Recopilación, creación y grabación de los materiales sonoros brutos necesarios.
- **POSTPRODUCCIÓN** => Fase de modificación de los materiales brutos generados o recopilados durante producción.
- **DISEÑO EN SALA** => Fase donde el equipo técnico necesario para la materialización del diseño de sonido se monta en el espacio concreto de la representación y se verifica la integración del espacio sonoro dentro del espectáculo que finalmente se mostrará al público.

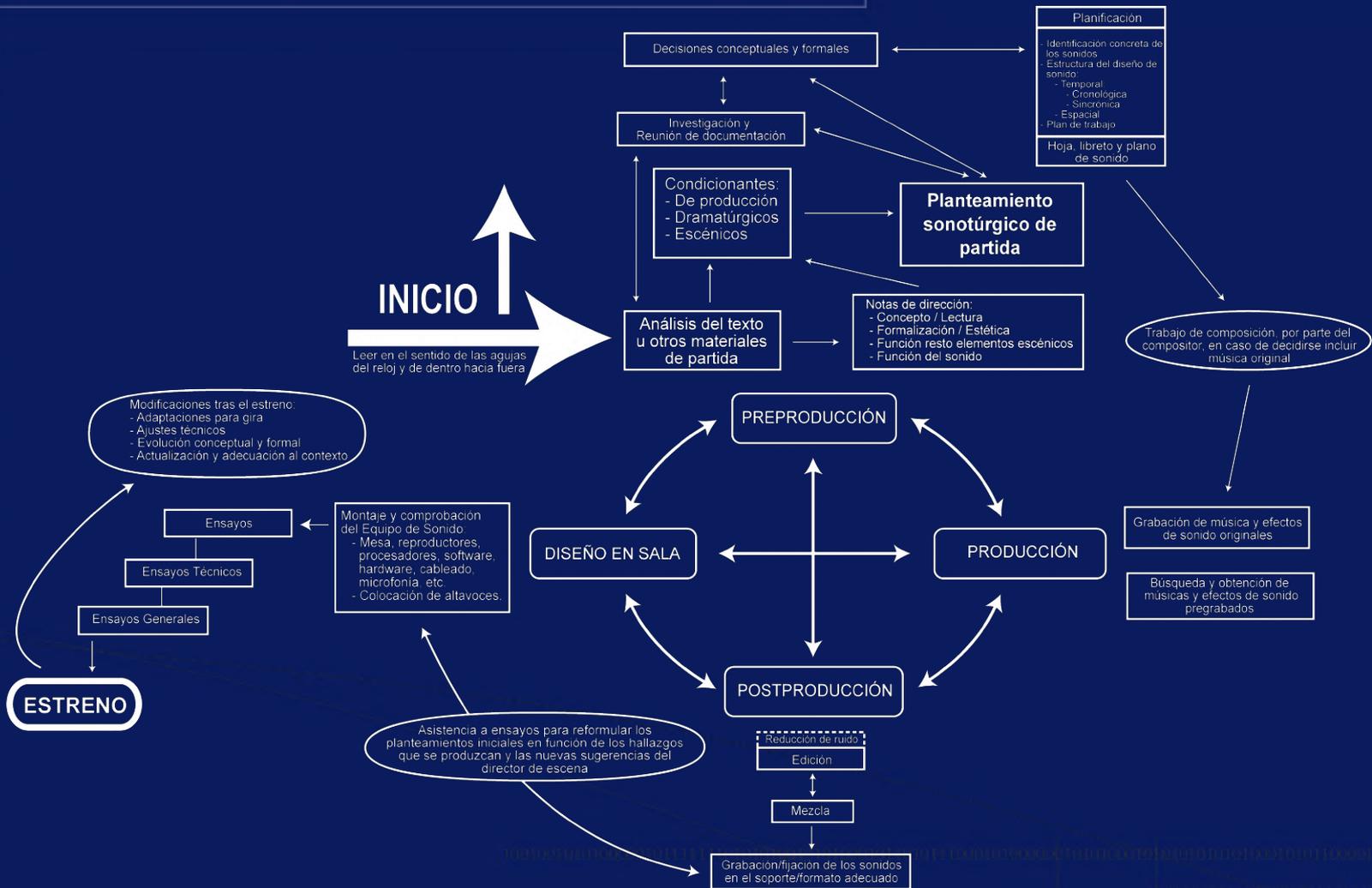
FASES DEL ESQUEMA DE TRABAJO DEL DISEÑADOR DE SONIDO



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

ESQUEMA DE TRABAJO DEL DISEÑADOR DE SONIDO



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

LA PRODUCCIÓN

- **BUSCAR, ENCONTRAR Y OBTENER TODOS AQUELLOS EFECTOS DE SONIDO Y MÚSICAS PREEXISTENTES QUE SEAN NECESARIAS PARA EL DISEÑO DE SONIDO.**
- **SUPERVISAR LA GRABACIÓN DE AQUELLOS EFECTOS DE SONIDO Y MÚSICAS ORIGINALES QUE SEAN PRECISOS. EN EL CASO DE LAS MÚSICAS ORIGINALES SERÁ PRECISO QUE UN COMPOSITOR PREVIAMENTE LAS COMPONGA TENIENDO EN CUENTA LOS PLANTEAMIENTOS Y REQUERIMIENTOS DE LA PUESTA EN ESCENA Y DEL DISEÑO DE SONIDO.**

CÓMO BUSCAR EFECTOS DE SONIDO

- LIBRERÍAS DE EFECTOS EN FORMATO CD:

- Semiprofesionales: Sonoteca, Divucsa, Dial, etc.

- Profesionales:

- Sound Ideas: www.sound-ideas.com

- The Hollywood Edge: www.hollywoodedge.com

- LIBRERÍAS DE EFECTOS EN INTERNET:

- Buscadores de sonidos:

- FindSounds: www.findsounds.com

- The Free Sound Project: www.freesound.org

- Librerías de efectos online:

- Gratuitas: recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web/

www.universal-soundbank.com

<https://mediateca.educa.madrid.org/>

- Pago: <https://www.pond5.com/es/>

www.epidemicsound.com/

www.sounddogs.com

www.soundboard.com (hay gratis y de pago)

www.soundsnap.com

Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

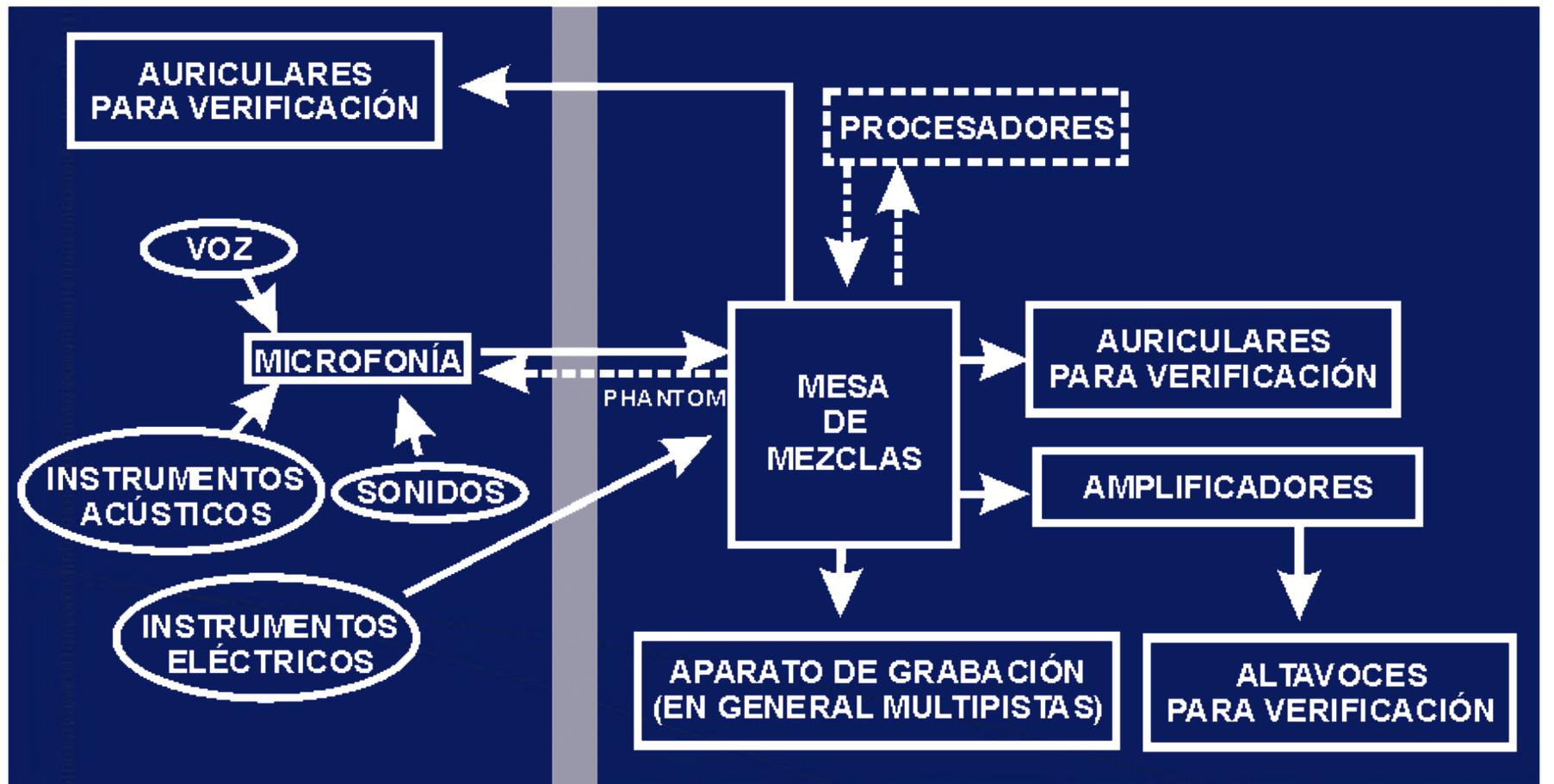
CÓMO BUSCAR MÚSICA

- Tiendas tradicionales:
 - Música en general: FNAC www.fnac.es
- Tiendas en Internet:
 - CDs: www.amazon.es
www.tower.com
 - Música online:
 - Artlist: <https://artlist.io/>
 - Musicbed: <https://www.musicbed.com/>
 - Music Library: www.musiclibrary.es
 - Amazon: www.amazon.es
 - Karaoke: <http://www.karaoke-version.com/>
- Préstamo de CDs => Bibliotecas CAM, RESAD, UCM, etc.

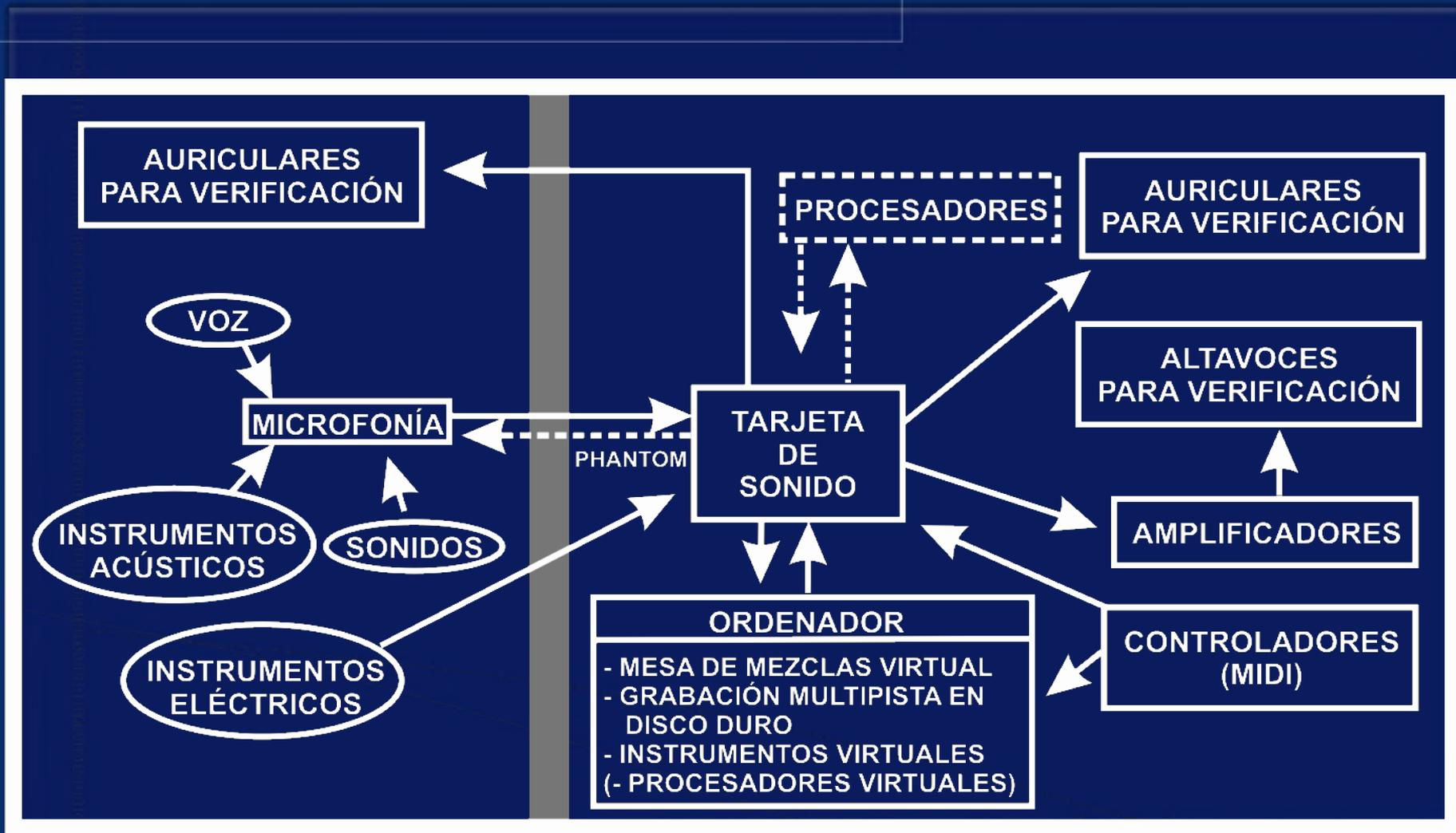
Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

GRABACIÓN EN ESTUDIO “TRADICIONAL”



GRABACIÓN EN ESTUDIO CON ORDENADOR



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

ALGUNAS MARCAS

- Página de referencia de venta y alquiler => <http://www.milanacustica.com/>
- **YAMAHA** => <http://es.yamaha.com/> ;
<http://www.yamahaproaudio.com/> => Mesas de mezclas, etapas de potencia, altavoces, procesadores, etc.
- **FOSTEX** => <http://www.fostexinternational.com/> => Mesas de mezclas, micrófonos, reproductores CD, altavoces
- **SOUNDCRAFT** => <http://www.soundcraft.com/> => Mesas de mezclas
- **DIGICO** => <http://www.digico.biz/> => Mesas de mezclas
- **MIDAS** => <http://www.midasconsoles.com/> => Mesas de mezclas
- **MAKIE** => <http://www.mackie.com/> => Altavoces, mesas de mezclas, amplificadores, procesadores, etc.
- **ALTAIR** => <http://www.altairaudio.com/> => Etapas de potencia, mesas de mezclas, procesadores, etc.

ALGUNAS MARCAS

- JBL => <http://www.jblpro.com/> => Altavoces
- MEYER SOUND => <http://www.meyersound.es/> => Altavoces
- BOSE => <http://global.bose.com/index.html> => Altavoces
- MARTIN => <http://www.martin-audio.com/> => Altavoces
- ADAMSON => <http://www.adamsonsystems.com/> => Altavoces
- NEXO => <http://www.nexo-sa.com/> => Altavoces

- CROWN => <http://www.crownaudio.com/index2.htm> => Etapas de potencia

- LEXICON => <http://www.lexiconpro.com/> => Procesadores
- TC ELECTRONIC => <http://www.tcelectronic.com/> => Procesadores, micrófonos

- ROLAND => Instrumentos, procesadores, amplificadores, grabadores

ALGUNAS MARCAS

- TASCAM => <http://www.tascam.com/> => Reproductores, grabadores, mesas de mezclas, micrófonos
- AKAI => <http://www.akaipro.com/> => Reproductores, sintetizadores, procesadores
- ALESIS => <http://www.alesis.com/> => Reproductores, grabadores, mesas de mezclas, procesadores
- DENON => Reproductores, amplificadores

ALGUNAS MARCAS

- **SHURE** => => <http://es.shure.com/americas/> => Micrófonos, mesas de mezclas y auriculares
- **SENNHEISER** => http://www.sennheiser.com/sennheiser/home_es.nsf => => Micrófonos y auriculares
- **AKG** => <http://www.akg.com/> => Micrófonos y auriculares
- **NEUMANN** => <http://www.neumann.com/> => Micrófonos
- **DPA** => <http://www.dpamicrophones.com/> => Micrófonos
- **AUDIO TECHNICA** => <http://eu.audio-technica.com/en/> => Micrófonos
- **SONY** => http://www.sony.es/biz/view/ShowProductCategory.action?site=biz_es_ES&category=Audio => Micrófonos, mesas de mezclas, grabadores HD, auriculares

TRANSPORTE DE LA SEÑAL DE AUDIO ANALÓGICA

- Hay dos métodos básicos de transporte de la señal de audio analógica:
 - NO BALANCEADO:
 - La señal es transportada a través de un cable con dos conductores distintos => Los conectores tienen dos pines.
 - Se utiliza en equipos domésticos y para la conexión de instrumentos.
 - No se consideran profesionales por ser más vulnerables a las interferencias electromagnéticas, especialmente cuando los cables son largos => Muy desaconsejables en teatro a causa de las interferencias que pueden producir los otros equipos eléctricos: iluminación, maquinaria, etc.

Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

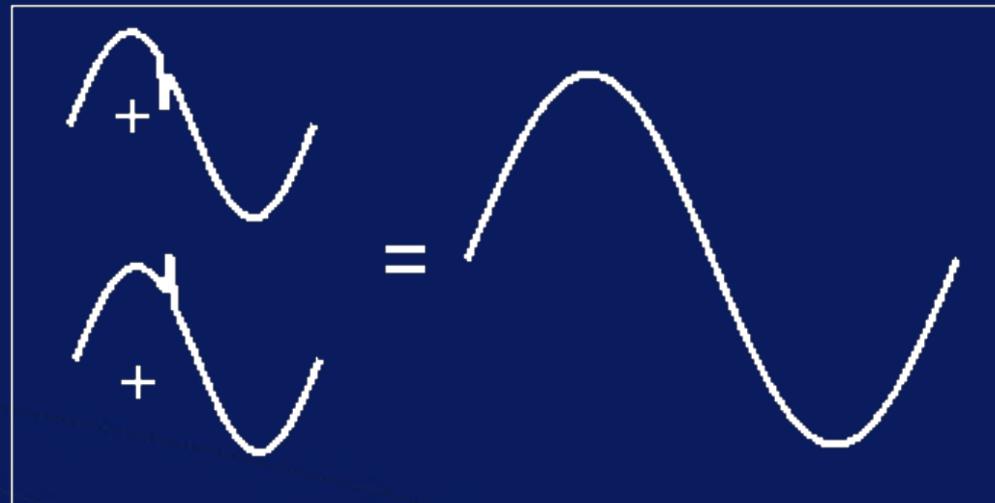
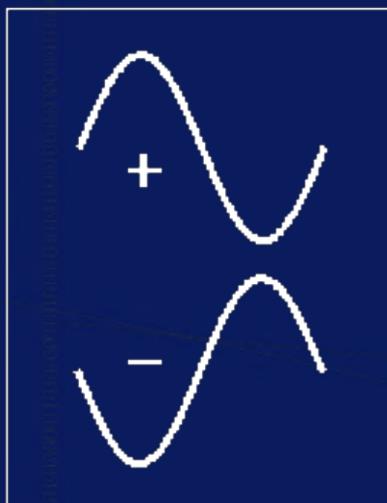
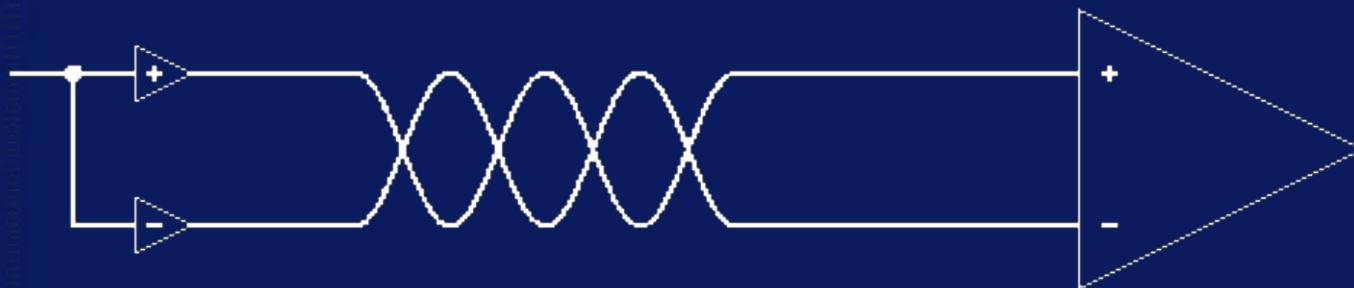
TRANSPORTE DE LA SEÑAL DE AUDIO ANALÓGICA

- Hay dos métodos básicos de transporte de la señal de audio analógica:
 - BALANCEADO:
 - La señal es transportada a través de un cable con tres conductores distintos => Los conectores tienen tres pines.
 - Se utiliza en equipos profesionales.
 - El balanceado consiste en que la señal se transporta por duplicado, teniendo una de las versiones la polaridad (fase) invertida.
 - Las interferencias se contrarrestan al efectuar el dispositivo receptor el desbalanceado de la señal => El receptor suma las dos versiones de la señal tras invertir una de ellas con lo que se logra reforzar la señal original y además cancelar las posibles interferencias que se hayan producido.

Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

TRANSPORTE DE LA SEÑAL DE AUDIO ANALÓGICA BALANCEADO



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

TIPOS DE CONEXIONES

- CONEXIONES ANALÓGICAS:

- Uso doméstico (Sin balancear):

- RCA => Código de colores (Estéreo: Rojo-Derecha; Blanco o Negro-Izquierda)
- MINI JACK (3,5 mm ó 1/8"): Mono y Estéreo.
- MICRO JACK (2,5 mm).

- Uso profesional:

- CANON o XLR (Balanceado). Normalmente se utiliza para micrófonos aunque a veces se emplea también para línea. Posibilidad de bloqueo.
- JACK o TRS (6,35 mm ó 1/4"):
 - Mono Sin Balancear => Instrumentos musicales eléctricos.
 - Estéreo / Mono Balanceado => Línea.

TIPOS DE CONEXIONES

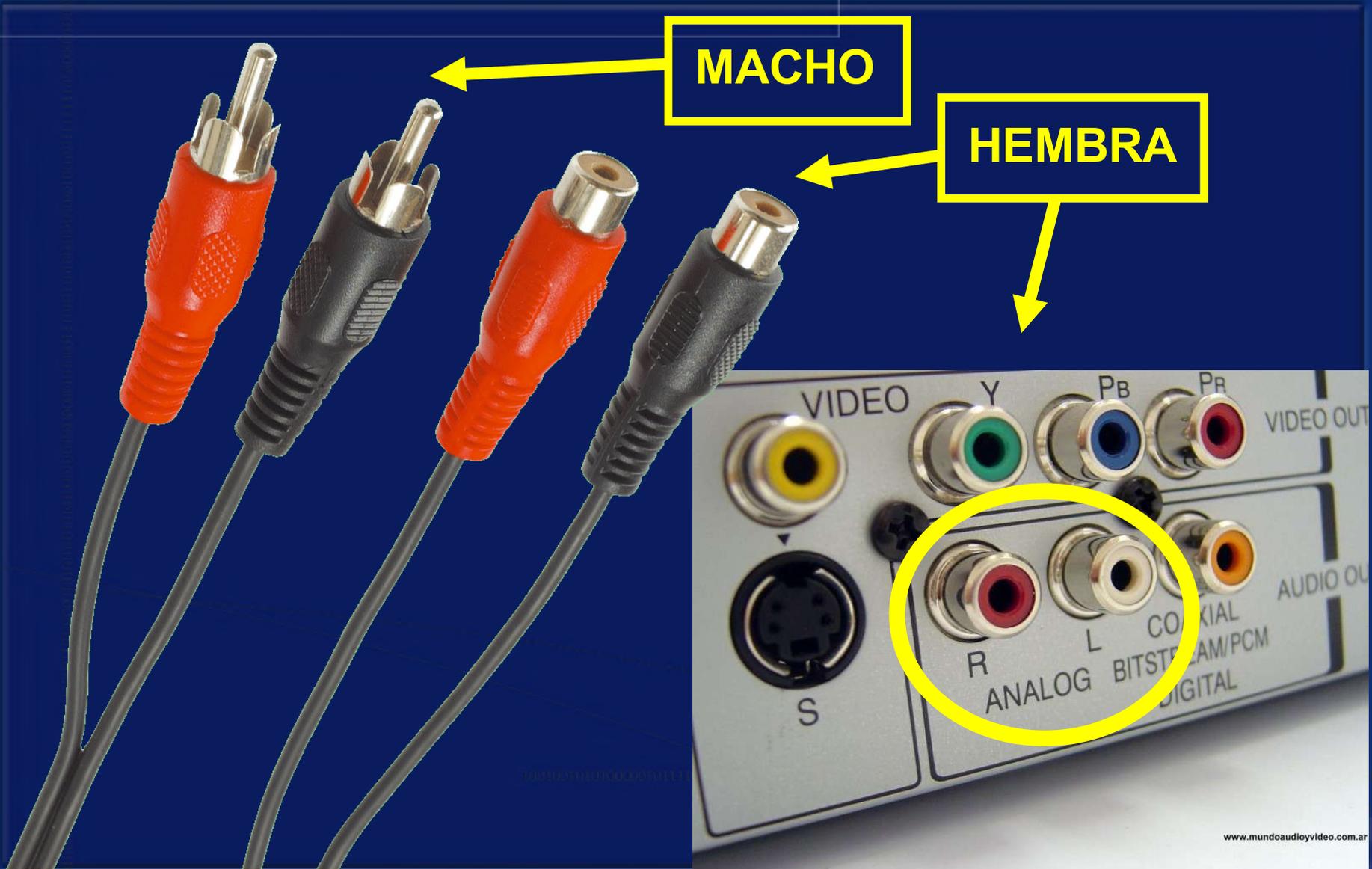
- CONEXIONES DIGITALES:

- Cable Coaxial – Conexión tipo RCA
- Cable de Fibra Óptica – Conexión Toslink

RCA

MACHO

HEMBRA



DIFERENTES TIPOS DE JACK MACHOS



JACK ESTÉREO

MINIJACK

MONO

MINIJACK
ESTÉREO

JACK MONO

BALANCEADO
ESTÉREO

1:1 0

1

2

3

4

5

6

MINIJACK ESTÉREO

HEMBRA

MACHO



CANON-XLR



MACHO



HEMBRA

JACK O TRS MACHO



**JACK ESTÉREO
O JACK MONO
BALANCEADO**

**JACK MONO
NO
BALANCEADO**

(1) - MASA-TIERRA

(2) - ESTÉREO: CANAL DERECHO

**- MONO BALANCEADO: SEÑAL CON LA
POLARIDAD NEGATIVA**

(3) - ESTÉREO: CANAL IZQUIERDO

- MONO: SEÑAL CON LA POLARIDAD POSITIVA

(4) - ANILLOS DE AISLAMIENTO

JACK ESTÉREO O JACK MONO BALANCEADO MACHO



MACHO

COMBO JACK-XLR HEMBRA



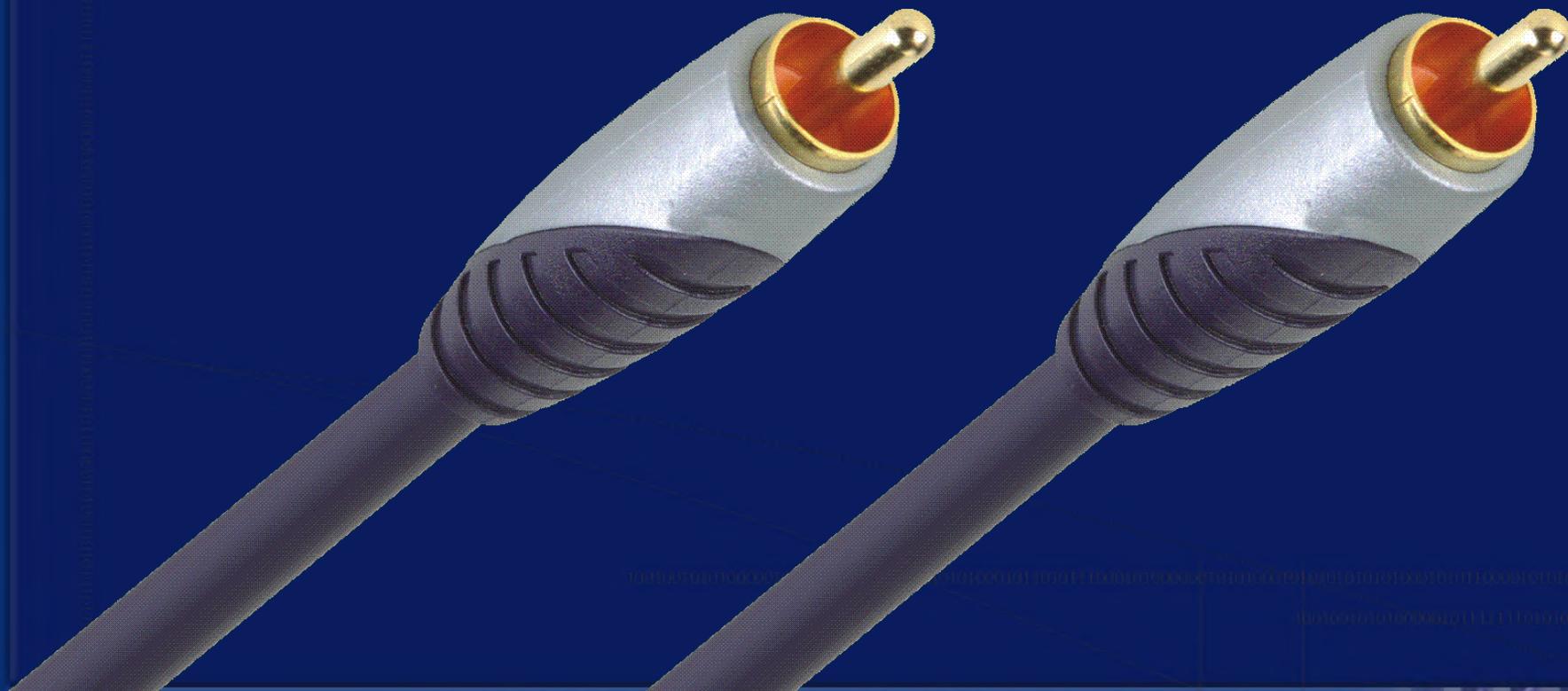
SPEAKON



MACHO

CABLE COAXIAL – CONEXIÓN RCA

MACHO



CABLE FIBRA ÓPTICA - CONEXIÓN TOSLINK

MACHO



MICRÓFONOS

- Un MICRÓFONO es un transductor encargado de transformar la energía acústica en energía eléctrica. Permite que la onda sonora se recoja como señal eléctrica, cuyas variaciones de voltaje a lo largo del tiempo son equivalentes a las variaciones de intensidad de la onda sonora.
- Sus características principales son:
 - Clase de transductor.
 - Respuesta direccional (Diagrama polar).

TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A LA CLASE DE TRANSDUCTOR

- MICRÓFONOS DINÁMICOS O DE BOBINA MÓVIL:

- Descripción: El transductor consiste en un bobina solidaria a un diafragma (membrana) de plástico suspendidos en un campo magnético. La energía acústica hace vibrar el diafragma lo que ocasiona el movimiento de la bobina dentro del campo magnético produciéndose energía eléctrica.

TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A LA CLASE DE TRANSDUCTOR

- MICRÓFONOS DINÁMICOS O DE BOBINA MÓVIL:

- Características:

- Robustez.
 - Buen precio.
 - Admiten altos niveles de presión sonora. Esta característica los hace ideales para captar bombos, etc.
 - Generan poco ruido.
 - Son poco sensibles a las variaciones de humedad y temperatura. Se pueden utilizar en exteriores.
 - Tienen baja sensibilidad. Entre otras cosas son lentos en responder a los transitorios (sonidos que empiezan y se extinguen rápidamente).
 - Tienen mala respuesta en altas frecuencias.
- Ejemplos: Shure SM 58, Beta 58, SM 57 y Beta 57; Sennheiser 421 y 441; AKG D-112; etc.

Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A LA CLASE DE TRANSDUCTOR

- MICRÓFONOS DE CINTA:

- Descripción: El transductor consiste en una fina cinta de metal, arrugada, suspendida en un fuerte campo magnético. Al vibrar la cinta por la presión de las ondas sonoras, se induce un voltaje en la misma que se traduce en energía eléctrica.

Como evolución de estos se inventaron los Micrófonos de Cinta Impresa.

TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A LA CLASE DE TRANSDUCTOR

- MICRÓFONOS DE CINTA:

- Características:

- Son más caros que los de bobina móvil.
- Son muy débiles. Los fuertes o repentinos sonidos (grandes cambios de presión sonora) pueden deteriorar la cinta. Los de cinta impresa son más robustos.
- Generan poco ruido.
- Buena respuesta a los transitorios.
- Mala respuesta a las altas frecuencias. Los de cinta impresa tienen una buena respuesta para las altas frecuencias pero, sin embargo, su respuesta a las bajas frecuencias está limitada.
- Tienen muy bajo nivel de salida.

TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A LA CLASE DE TRANSDUCTOR

- MICRÓFONOS ELECTROSTÁTICOS O DE CONDENSADOR:

- Descripción: Consiste en dos placas paralelas separadas por un pequeño espacio (la placa frontal es un fino diafragma de plástico metalizado, que es la única parte móvil en la cabeza del micrófono, y la parte de atrás está fija). Estas placas forman un condensador, que es un dispositivo capaz de almacenar una carga eléctrica. El movimiento de la placa libre provoca que el condensador demande o rechace carga (electrones). Este movimiento de electrones es el que producirá la señal eléctrica.

TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A LA CLASE DE TRANSDUCTOR

- MICRÓFONOS ELECTROSTÁTICOS O DE CONDENSADOR:

- Descripción: Para su funcionamiento este micrófono necesita alimentación eléctrica (Phantom ó +48v), que utilizará para cargar el con condensador y alimentar un pequeño amplificador que lleva dentro, y que necesita por ser muy débil la señal que se genera en la cápsula.

TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A LA CLASE DE TRANSDUCTOR

- MICRÓFONOS ELECTROSTÁTICOS O DE CONDENSADOR:

- Características:

- Es el tipo de micrófono más empleado en los estudios de grabación y, en teatro, para la captación de sonido ambiente para refuerzo sonoro.
- Respuesta idéntica para todas las frecuencias.
- Gran sensibilidad. Su gran nivel de salida les permite tener una amplia relación señal-ruido. Ideales para captar algo con mucho detalle o a gran distancia.
- Muy buena respuesta a transitorios.
- Son los más caros.

Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A LA CLASE DE TRANSDUCTOR

- MICRÓFONOS ELECTROSTÁTICOS O DE CONDENSADOR:

- Características:

- Son frágiles.
- Necesitan alimentación externa (Phantom ó +48v). Algunos se alimentan por medio de pilas.
- Son demasiado sensibles a la humedad. No conviene utilizarlos en exteriores.
- Ejemplos: AKG 451, 414 y C3000; etc.

TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A LA CLASE DE TRANSDUCTOR

- MICRÓFONOS ELÉCTRICOS O ELECTREC:

- Descripción: Algunos micrófonos electrostáticos tienen un diafragma electret. Éste es un material que puede retener una carga permanentemente, eliminando la necesidad de la alimentación externa para este propósito. Así, sólo es necesario alimentar el preamplificador para lo cual es suficiente una batería pequeña. Esto les permite ser muy compactos.

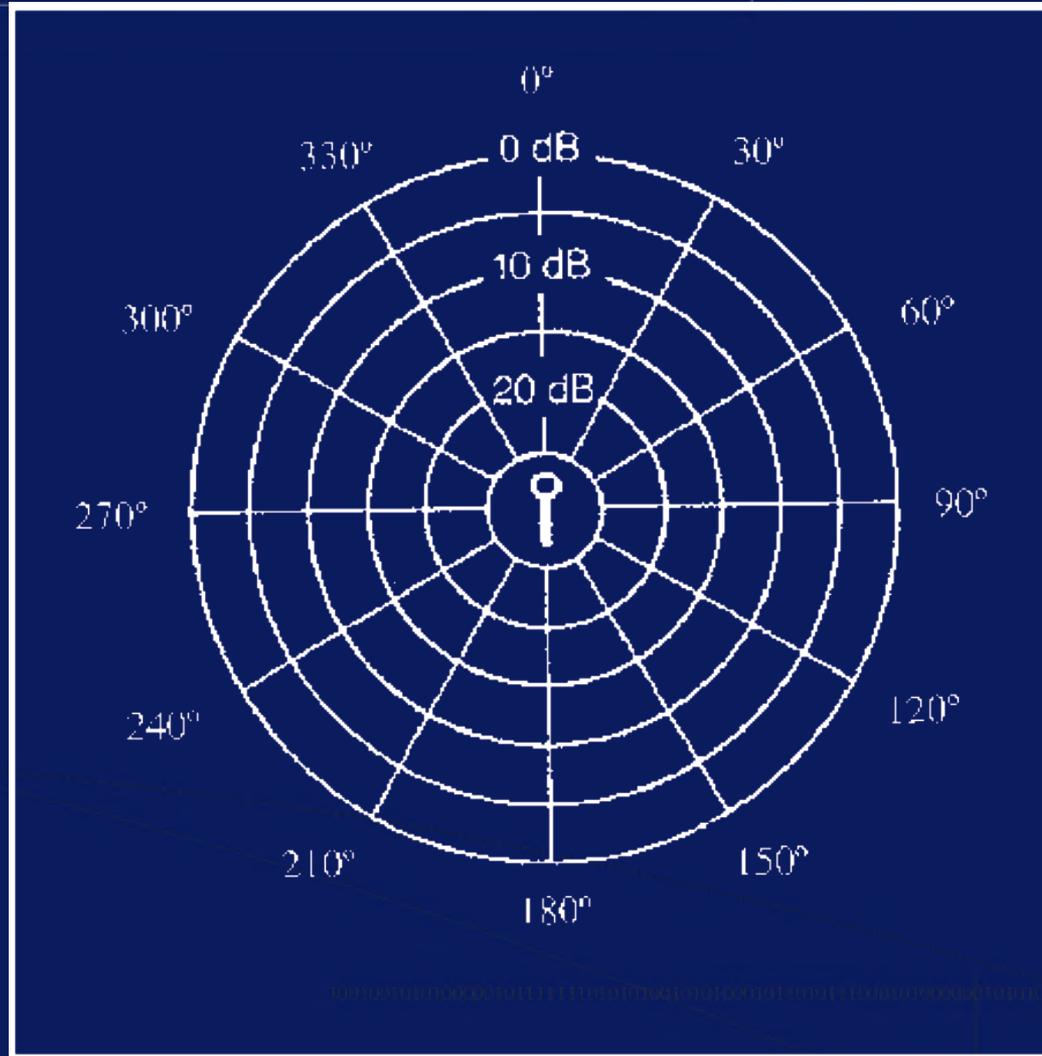
TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A LA CLASE DE TRANSDUCTOR

- MICRÓFONOS ELÉCTRICOS O ELECTREC:

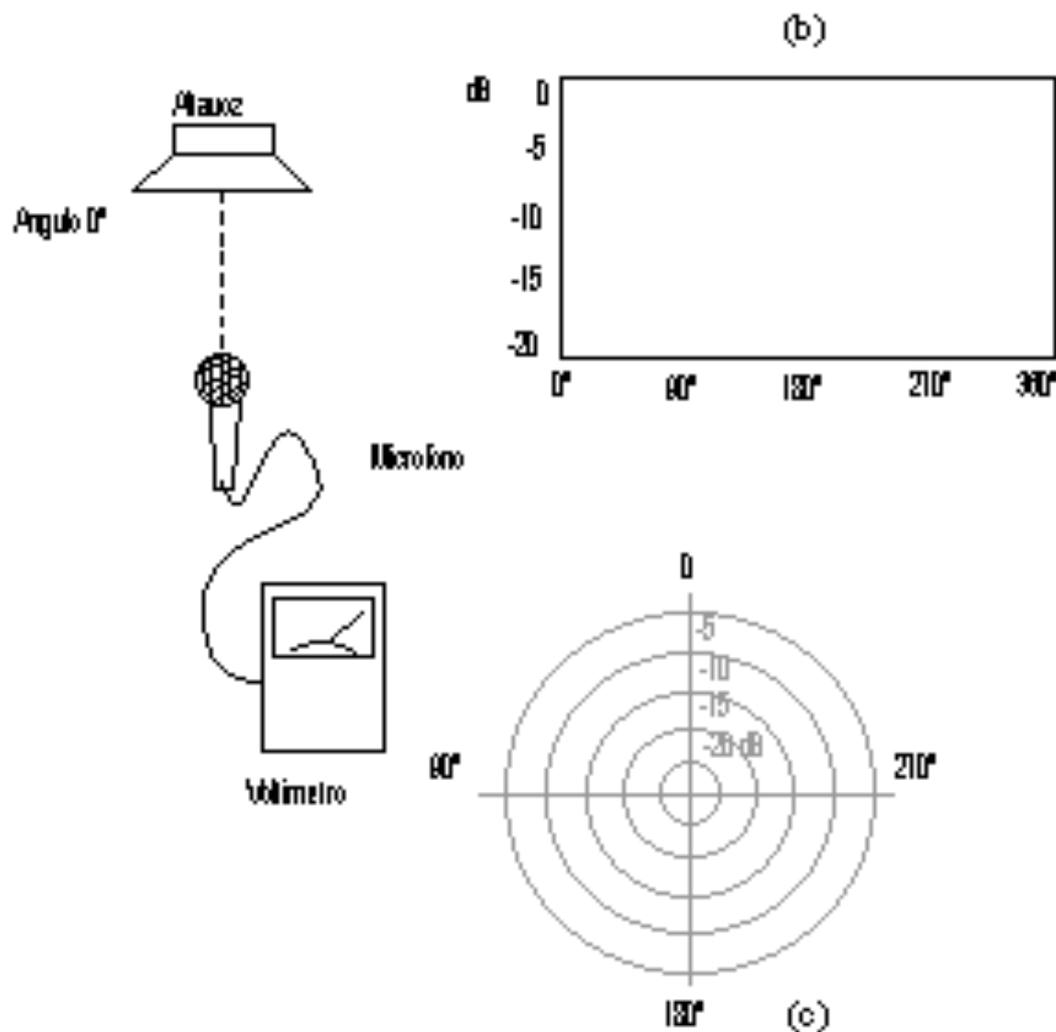
- Características (en comparación con los electrostáticos):

- Respuesta más pobre en agudos.
- Menor sensibilidad.
- Poco sensibles a la humedad.
- Más baratos.
- Se pueden reducir mucho de tamaño. Esta característica ha promovido su uso como micrófonos inalámbricos en Cine, TV y Teatro en el caso que se deseen ocultar.

DIAGRAMA POLAR



MÉTODO MEDIANTE EL CUAL SE CONFECCIONA EL DIAGRAMA POLAR DE UN MICRÓFONO

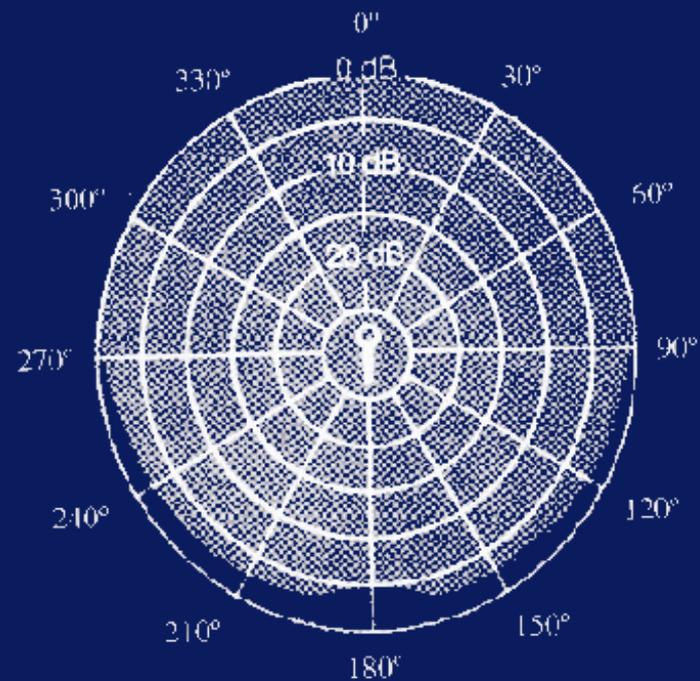
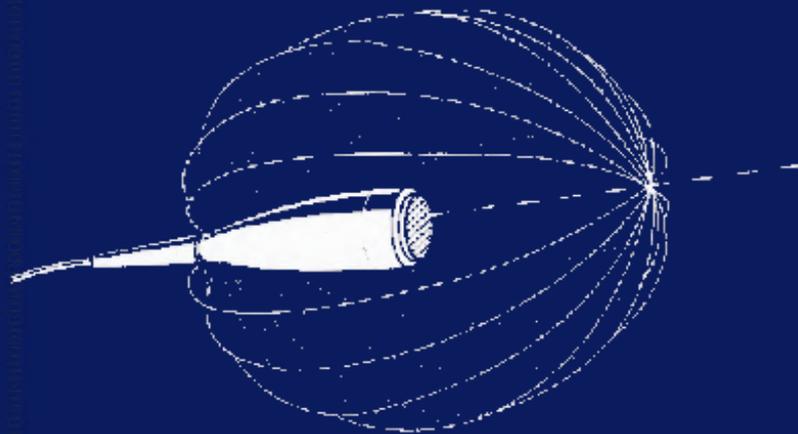


TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A SU RESPUESTA DIRECCIONAL

- MICRÓFONOS OMNIDIRECCIONALES:

- Captan el sonido en todas las direcciones.
- Se utilizan sobre todo para captar sonido ambiente en grabaciones en exteriores.
- No son muy utilizados para sonorizaciones de teatro o conciertos de música ya que al captar el sonido en todas las direcciones también registran el que emiten los altavoces que están reproduciendo el sonido de los propios micrófonos produciéndose, a determinados niveles, el desagradable efecto del acople.
- Este tipo de respuesta es muy frecuente en los micrófonos inalámbricos de pequeño tamaño, ya que no influye la posición del micrófono en la captación.

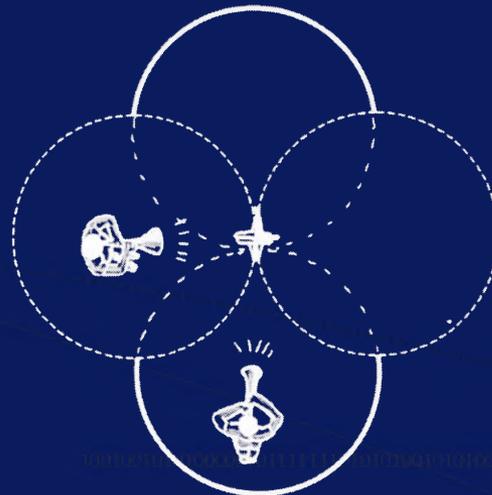
DIAGRAMA POLAR DE UN MICRÓFONO OMNIDIRECCIONAL



TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A SU RESPUESTA DIRECCIONAL

- MICRÓFONOS BIDIRECCIONALES:

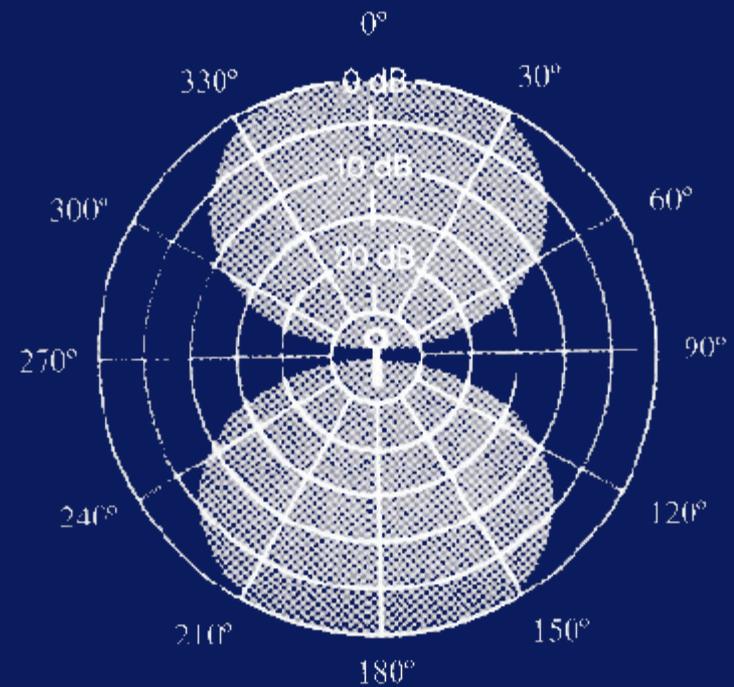
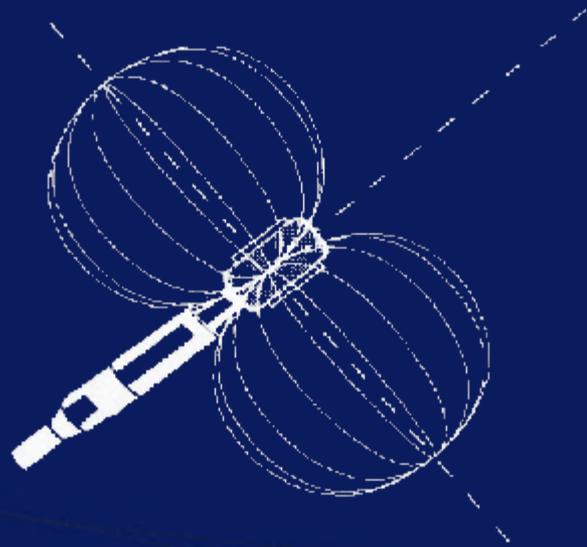
- Captan el sonido por un lado y su opuesto y tienen una atenuación total en un ángulo de 90° con respecto al eje de máxima captación.
- Esta característica hace que en ocasiones se elija este tipo de micrófonos para evitar que el micrófono capte dos fuentes al mismo tiempo.



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

DIAGRAMA POLAR DE UN MICRÓFONO BIDIRECCIONAL



TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A SU RESPUESTA DIRECCIONAL

- MICRÓFONOS UNIDIRECCIONALES O CARDIOIDES:

- Sólo captan el sonido en una dirección.
- Los más conocidos son los micrófonos de cañón, muy utilizados en cine para poder captar el sonido desde una cierta distancia y así no interferir en la imagen.
- Hay diferentes tipos de micrófonos unidireccionales: cardioide normal, supercardioide, hipercardioide, ultracardioide.

DIAGRAMA POLAR DE UN MICRÓFONO UNIDIRECCIONAL

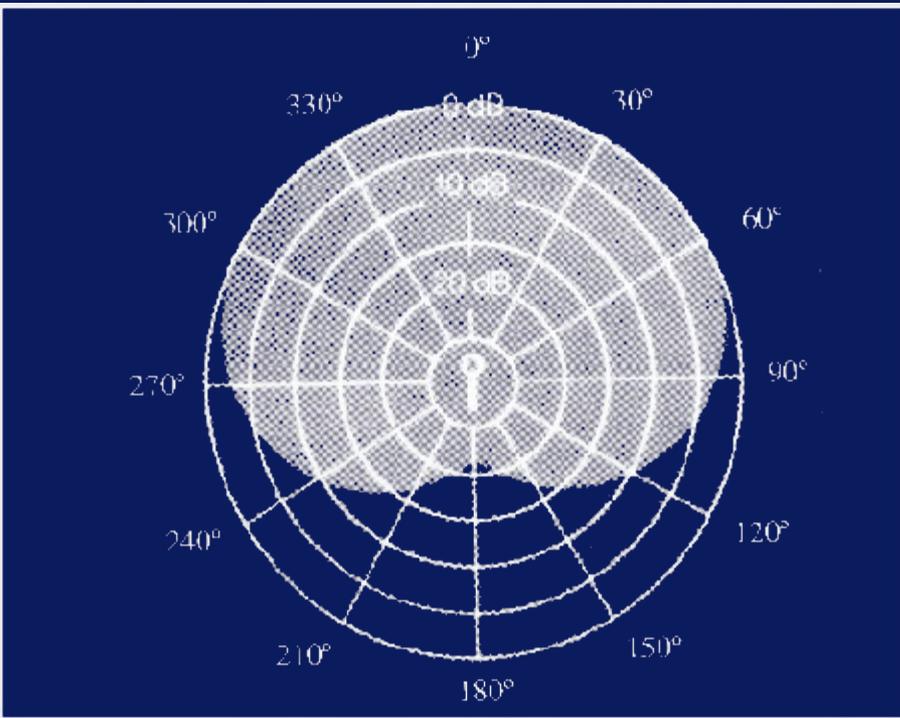
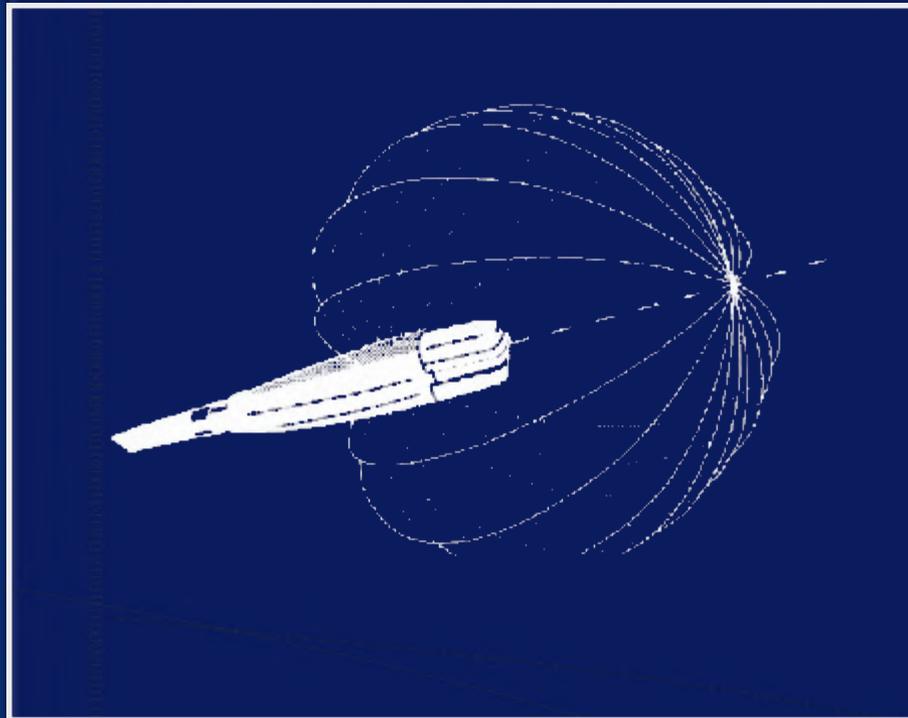


DIAGRAMA POLAR DE UN MICRÓFONO SUPERCARDIOIDE

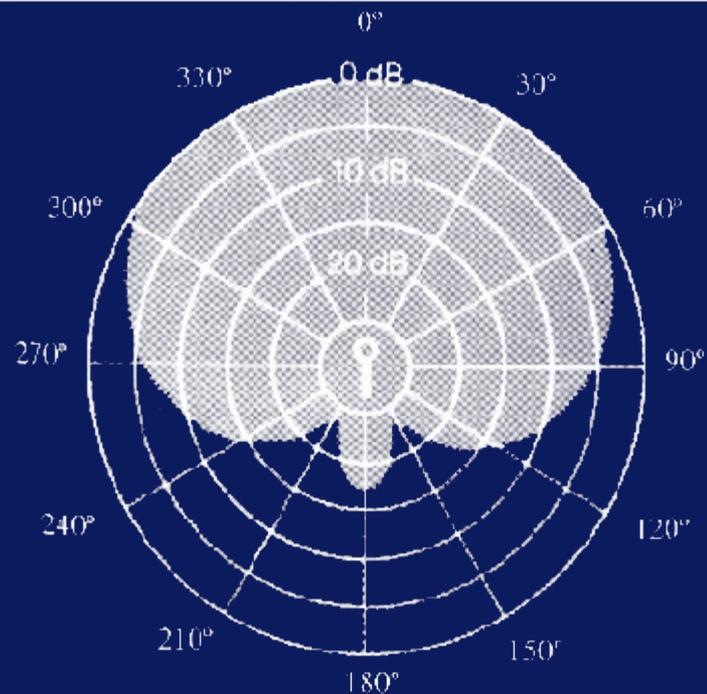
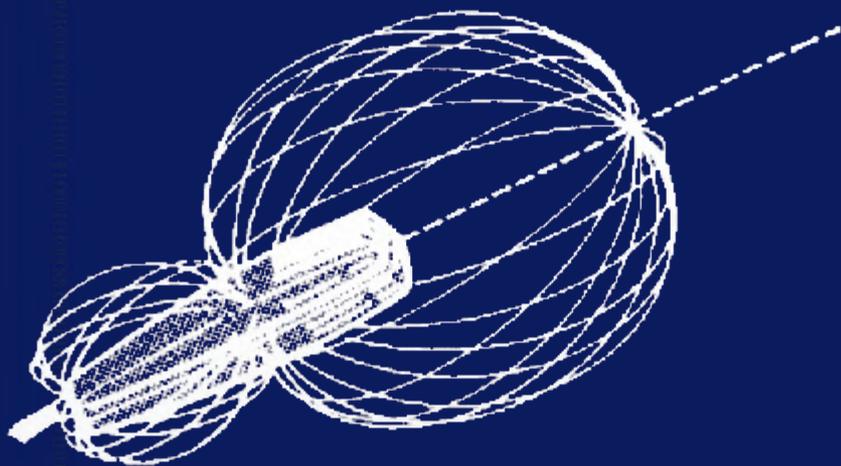


DIAGRAMA POLAR DE UN MICRÓFONO HIPERCARDIOIDE

0101010001010101010101000101011000001010101010101

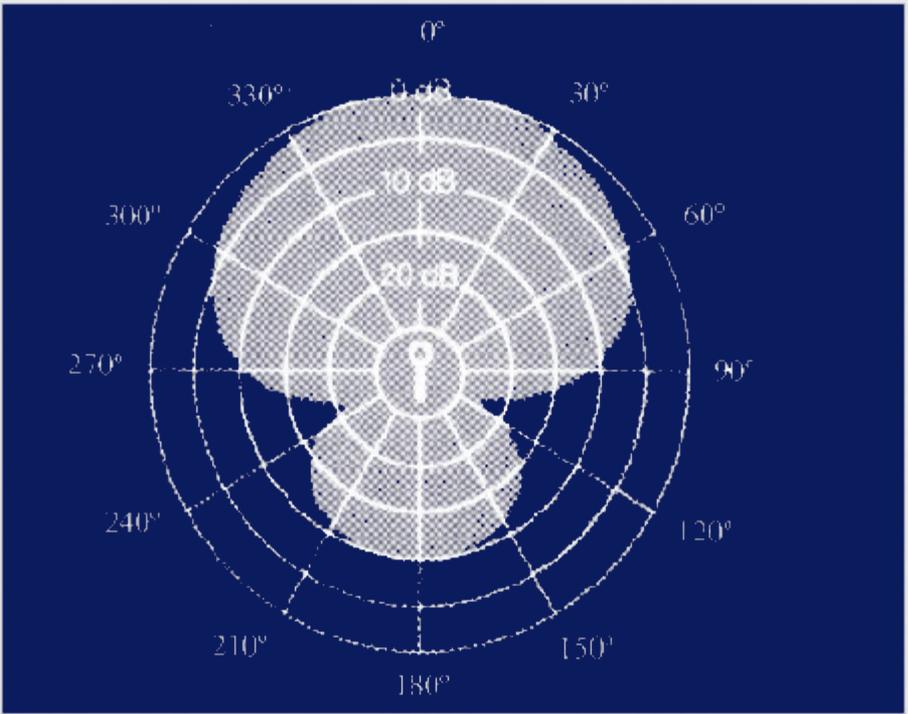
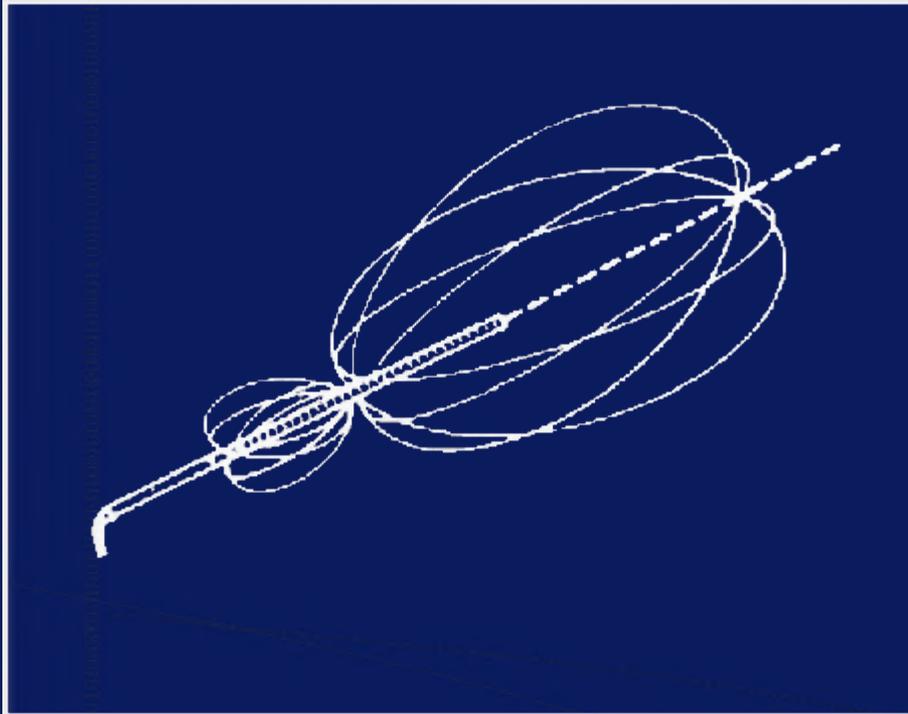
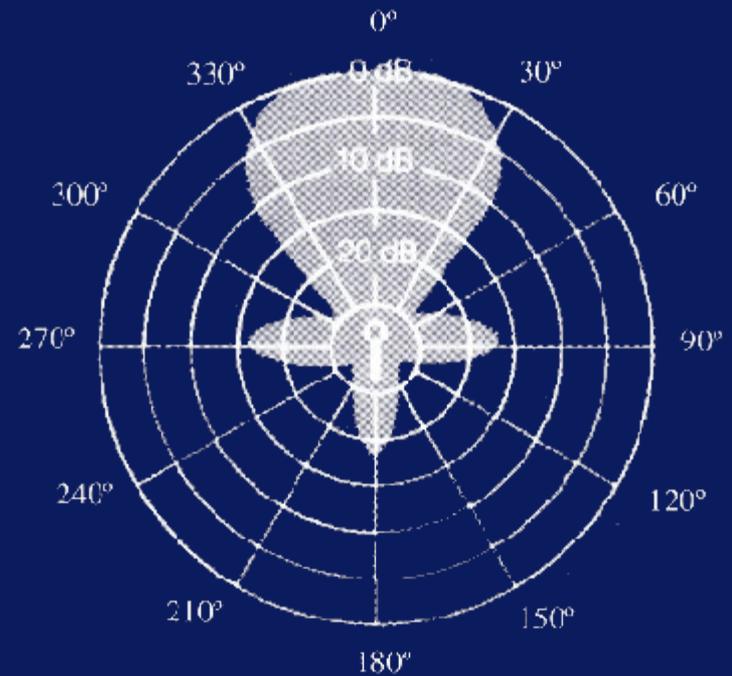
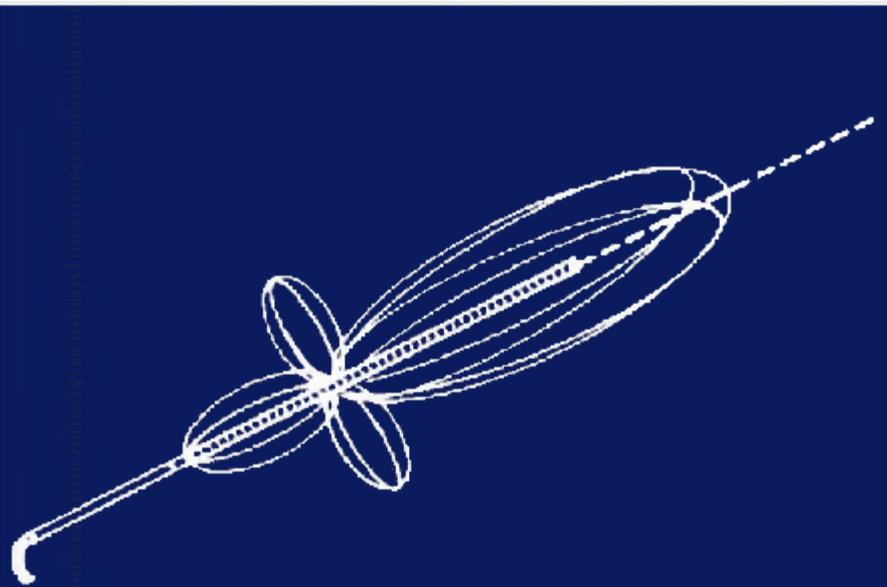


DIAGRAMA POLAR DE UN MICRÓFONO ULTRACARDIOIDE



TIPOS DE MICRÓFONOS CON ARREGLO A SU RESPUESTA DIRECCIONAL

- MICRÓFONOS MULTIDIRECCIONALES:

- Los micrófonos con una sola respuesta direccional tienen un diafragma (o cinta) fijo. Usando dos diafragmas y un conmutador, un micrófono puede convertirse en multidireccional (o polidireccional), pudiendo adquirir dos o más diagramas de captación a conveniencia.

LA SENSIBILIDAD DE LOS MICRÓFONOS

- SENSIBILIDAD:

- Indica la salida eléctrica que obtiene el micrófono para un determinado nivel de presión sonora.
- Se mide en mV Pa^{-1} (mV / Pa)
- Los distintos tipos de transductores tienen una sensibilidad diferente:
 - Condensador $\Rightarrow 5 - 15 \text{ mV Pa}^{-1}$
 - Bobina Móvil $\Rightarrow 1,5 - 3 \text{ mV Pa}^{-1}$
 - De Cinta $\Rightarrow 1 - 2 \text{ mV Pa}^{-1}$

MICRÓFONOS ESPECIALES

- MICRÓFONOS DE CAÑÓN:

- Micrófonos capaces de captar el sonido desde distancias grandes.
- Estos micrófonos atenúan el sonido proveniente de todas las direcciones, excepto la frontal en un pequeño ángulo. Esto crea la sensación de que poseen un mayor alcance.



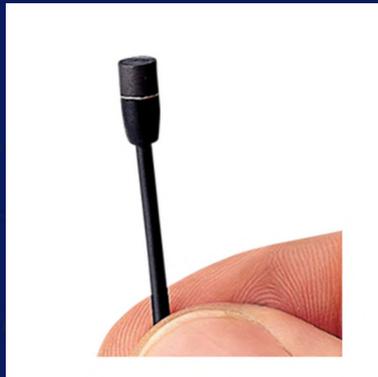
Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

MICRÓFONOS ESPECIALES

- MICRÓFONOS LAVALIER :

- Pequeños micrófonos que en general se cuelgan de las corbatas (también se les llama micrófonos de corbata).
- Suelen ser omnidireccionales.
- Suelen tener una ganancia para las altas frecuencias (Cuando habla un locutor las altas frecuencias, que son más direccionales, van directamente hacia delante. La barbilla corta muchas de las altas frecuencias)



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

MICRÓFONOS ESPECIALES

- MICRÓFONOS INALÁMBRICOS:

- Además del micrófono en sí consta de otros dos componentes: el emisor y el receptor (por duplicado).

DE MANO



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

MICRÓFONOS ESPECIALES

- MICRÓFONOS INALÁMBRICOS:

- Además del micrófono en sí consta de otros dos componentes: el emisor y el receptor (por duplicado).

DE SOLAPA



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

MICRÓFONOS ESPECIALES

- MICRÓFONOS INALÁMBRICOS:

- Además del micrófono en sí consta de otros dos componentes: el emisor y el receptor (por duplicado).

DE DIADEMA



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

EFEECTO DE PROXIMIDAD

- Efecto producido cuando los micrófonos bidireccionales o unidireccionales se sitúan cerca de una fuente sonora.
- Consiste en el aumento de intensidad de las bajas frecuencias en comparación con las frecuencias altas y medias.
- Los micrófonos omnidireccionales no padecen este efecto.

LA MESA DE MEZCLAS

- Es el “control central” del sistema de sonido.
- Se encarga de amplificar o atenuar, mezclar, distribuir y ecualizar (de una forma sencilla) las diferentes señales sonoras que le llegan.
- Hay analógicas, digitales y virtuales.
- La mayoría de las mesas se componen al menos de tres sistemas: entrada, salida y monitorización.

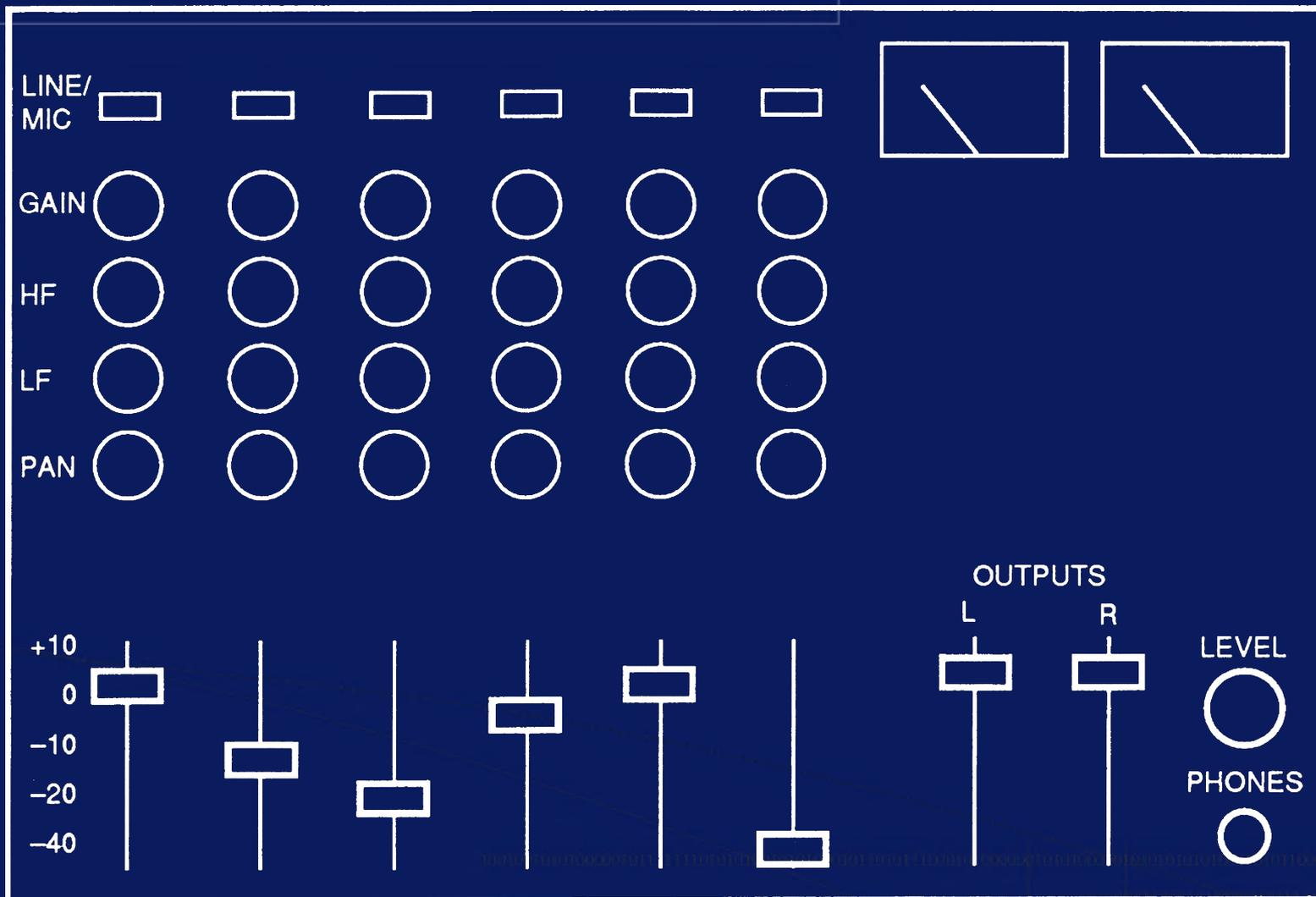


Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

MESA DE MEZCLAS ANALÓGICA 6X2

PANEL FRONTAL

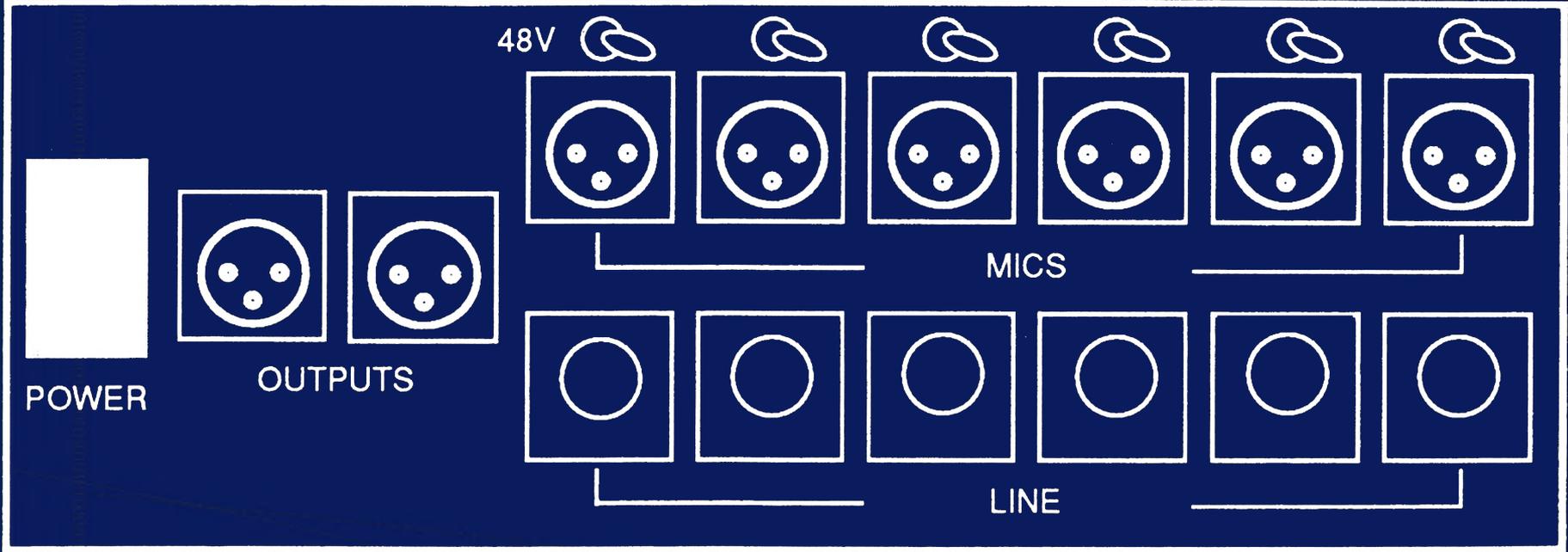


Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

MESA DE MEZCLAS ANALÓGICA 6X2

PANEL DE CONEXIONES



EL SISTEMA DE ENTRADA

- Su misión es recibir las señales que llegan a la mesa, ecualizarlas de una forma simple y enviarlas a los sistemas de salida y monitorización.
- Se divide en una serie de canales encargados de recibir y tratar cada una de las señales entrantes de manera independiente.
- La señal de los canales se puede enviar a grupos que, teniendo un aspecto similar al de los canales, permiten controlar de forma conjunta las diferentes señales que les llegan.
- Cada canal o grupo puede constar de las siguientes secciones:
 - Sección de entrada.
 - Sección de ecualización o dinámica.
 - Sección de envíos auxiliares.
 - Sección de encaminamiento.

Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

EL SISTEMA DE ENTRADA SECCIONES DE UN CANAL

ENTRADA

ECUALIZACIÓN

ENVÍOS

ENCAMINAMIENTO

Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

EL SISTEMA DE ENTRADA

SECCIÓN DE ENTRADA

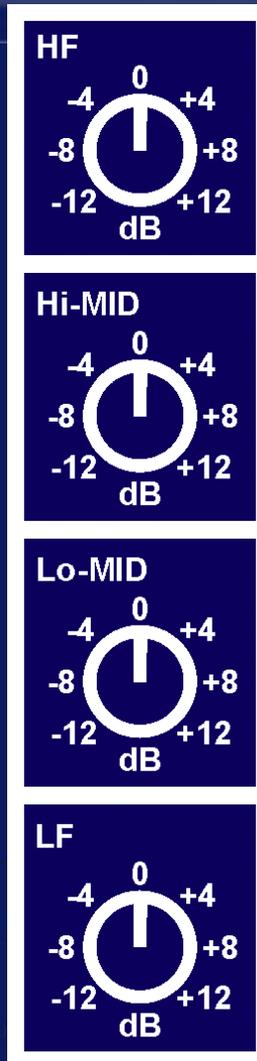


Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

EL SISTEMA DE ENTRADA

SECCIÓN DE ECUALIZACIÓN O DINÁMICA



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

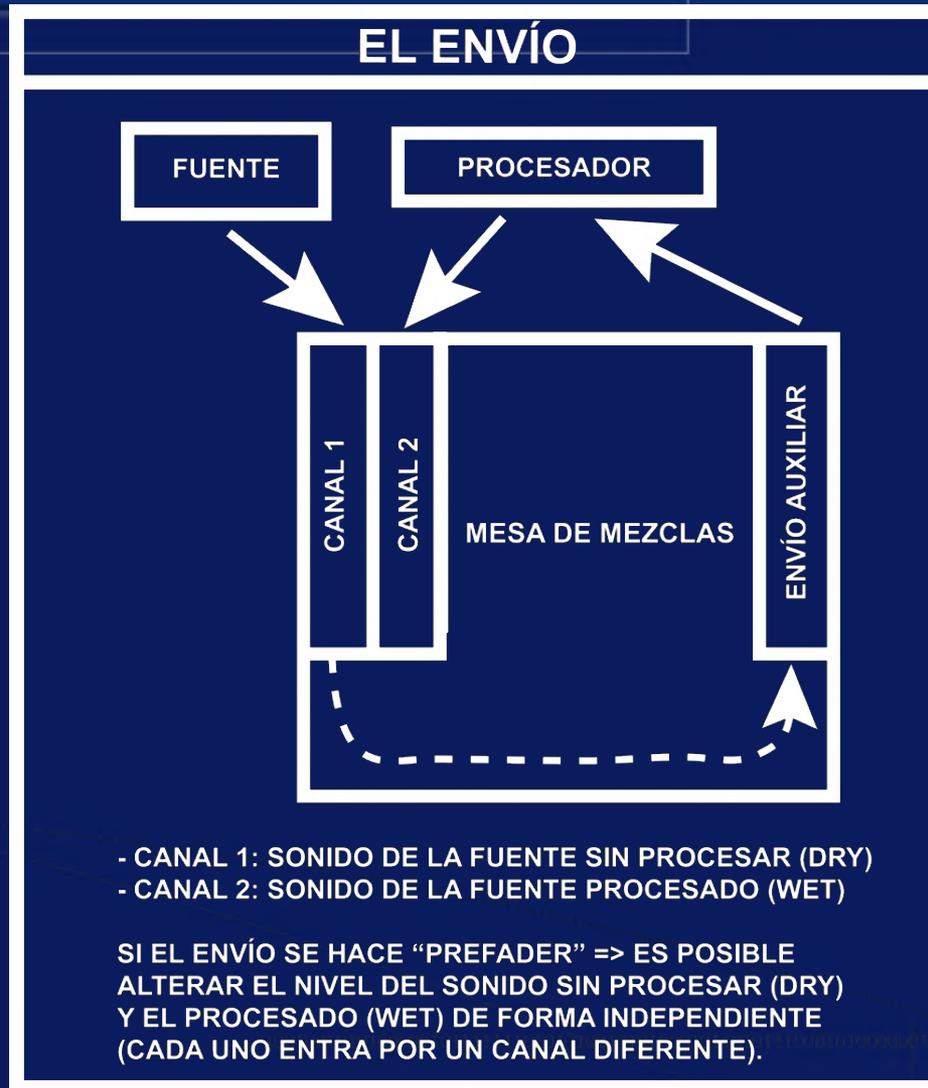
EL SISTEMA DE ENTRADA SECCIÓN DE ENVÍOS AUXILIARES



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

PROCEDIMIENTOS PARA PROCESAR UNA SEÑAL QUE LLEGA A LA MESA DE MEZCLAS



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

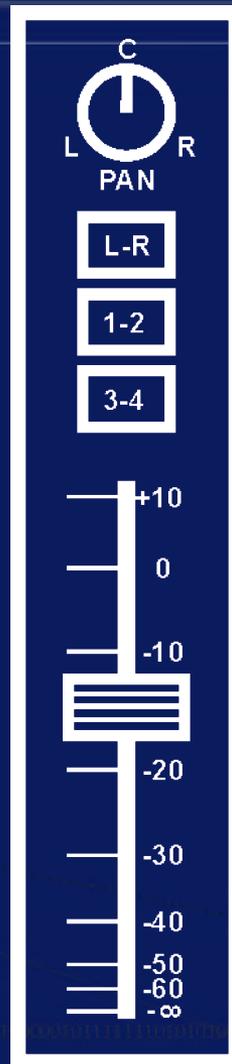
PROCEDIMIENTOS PARA PROCESAR UNA SEÑAL QUE LLEGA A LA MESA DE MEZCLAS



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

EL SISTEMA DE ENTRADA SECCIÓN DE ENCAMINAMIENTO



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

EL SISTEMA DE SALIDA

- Su misión es encaminar las señales a la/s salida/s de la mesa de mezclas y controlar su nivel final.
- Normalmente hay una salida principal, denominada Master o L-R.
- También puede haber unas salidas secundarias, denominadas Submasters.

EL SISTEMA DE SALIDA



1

SUBMASTER 1-2



2



3

SUBMASTER 3-4



4



L

MASTER

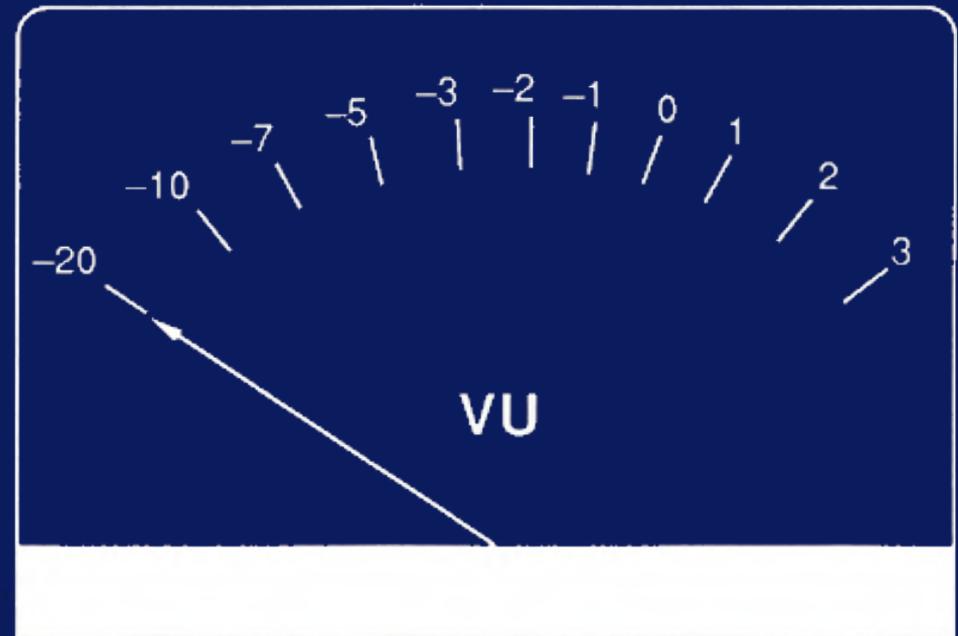
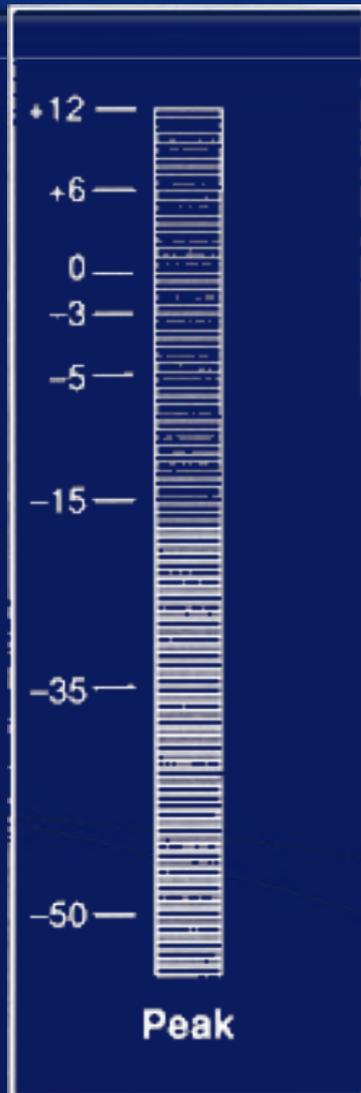


R

EL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

- Permite que el técnico evalúe que es lo que se escucha en los diferentes canales.
- Está dotado de una serie de medidores de intensidad sonora tales como picómetros o vúmetros.
- Está dotado de una salida para auriculares con control de volumen independiente y, normalmente, tiene la posibilidad de conmutar entre las diferentes canales de la mesa de mezclas.

PICÓMETRO Y VÚMETRO



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

MESAS DIGITALES

- Hay dos tipos:
 - Consolas prácticamente analógicas pero que presentan controles digitales (automatizables). Trabajan con señal analógica.
 - Consolas totalmente digitales a las que se pueden conectar señales analógicas o digitales. Las señales analógicas se digitalizan, ya que la mesa procesa y distribuye la señal sólo en forma digital. En las salidas la señal se extrae de forma digital o se decodifica para volver al dominio analógico.

MESAS DIGITALES

- **Ventajas con respecto a las analógicas:**
 - **Permiten un mayor número de funciones y posibilidades. EJ.: Algunas tienen procesadores incluidos y algunas disponen de más canales de los que son visibles (capas).**
 - **Permiten automatizar todas las operaciones.**
 - **En las digitales puras, se reducen las distorsiones y los ruidos.**

MESAS VIRTUALES

- Las constituyen un software instalado en un ordenador con una tarjeta de sonido.
- Son iguales a las digitales puras, salvo que todos los controles son “virtuales” y se despliegan en la pantalla del ordenador => Estos controles pueden accionarse tanto a través del teclado, ratón, tabletas o controladores midi.
- Sus posibilidades dependen de la capacidad del software, del ordenador y, sobre todo, de la tarjeta de sonido.

GRABACIÓN ANALÓGICA VS. GRABACIÓN DIGITAL

- GRABACIÓN ANALÓGICA:

La grabación analógica del sonido es el proceso mediante el cual una onda eléctrica, que representa una señal acústica, es convertida en un patrón de modulación sobre un medio físico. Este patrón debe de ser análogo a la señal original.

- GRABACIÓN DIGITAL:

En la grabación digital se transforma la onda eléctrica en una serie de números, cada uno de los cuales representa una muestra concreta de la señal en un tiempo determinado, que se registran codificados en un medio físico.

Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

CADENA DE LA SEÑAL DIGITAL DE AUDIO



Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

GRABACIÓN DE AUDIO DIGITAL

- La señal analógica de audio atraviesa un conversor analógico/digital (A/D). En éste se realizan los siguientes procesos:
 - Filtro Antialiasing => Filtro pasabajos que elimina de la señal aquellas frecuencias que por muy elevadas se encuentran más allá de las necesidades y de los medios del proceso digital.

GRABACIÓN DE AUDIO DIGITAL

- La señal analógica de audio atraviesa un conversor analógico/digital (A/D). En éste se realizan los siguientes procesos:
 - Muestreo => Toma de muestras (voltajes) de la señal analógica un número determinado de veces por unidad de tiempo. La velocidad con que se toman las muestras se denomina frecuencia de muestreo. Según el Principio de Nyquist sólo las frecuencias inferiores a la mitad de la frecuencia de muestreo pueden ser procesadas.

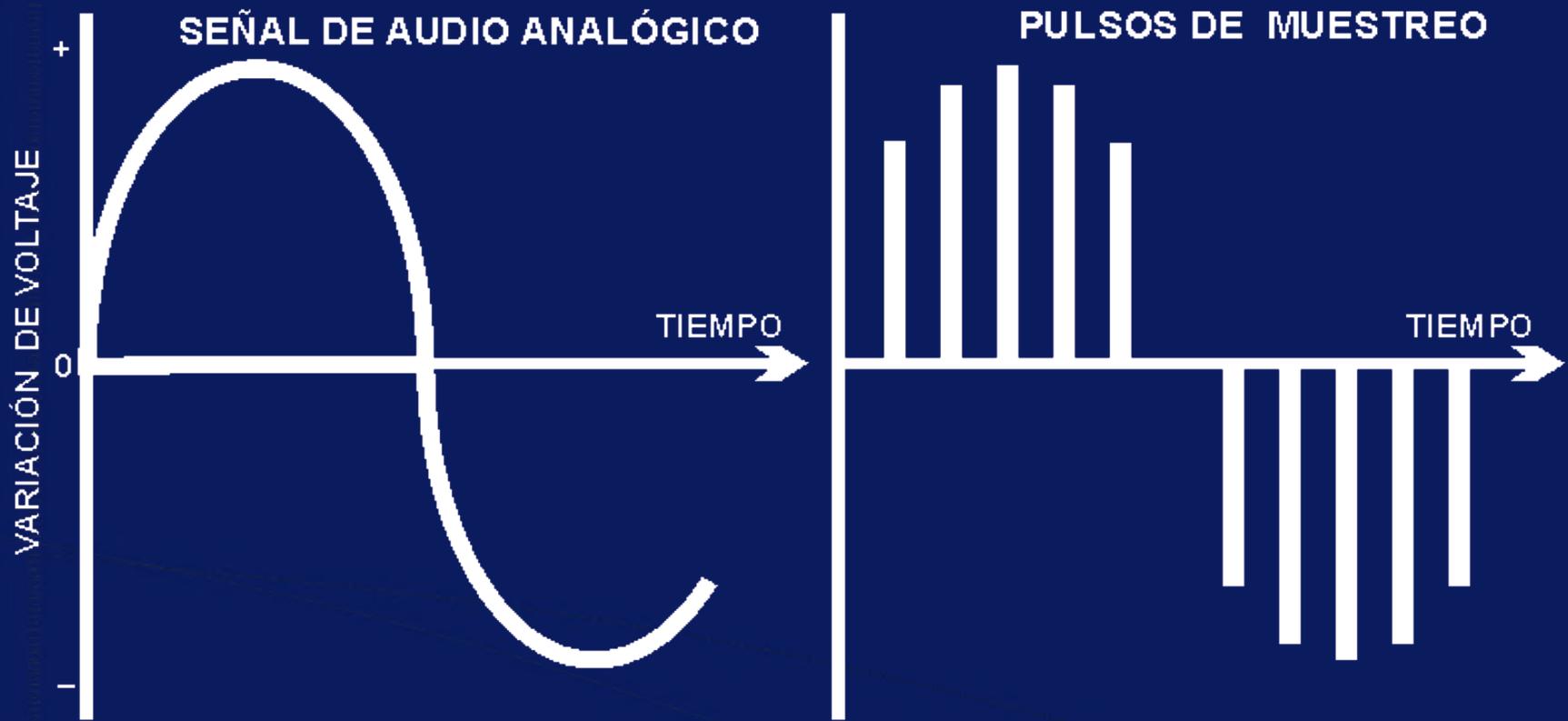
Frec. de 20 kHz => Frec. de Muestreo de 40 kHz

Calidad CD = 44'1 kHz

Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

MUESTREO



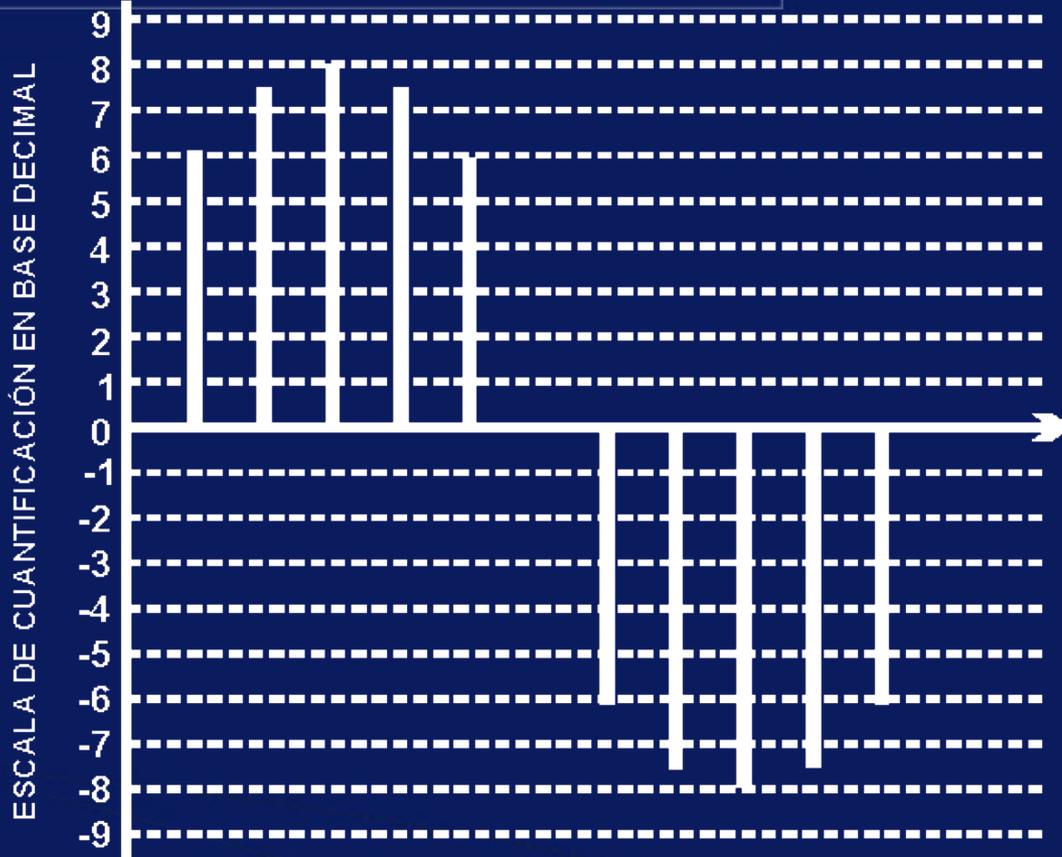
Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

GRABACIÓN DE AUDIO DIGITAL

- La señal analógica de audio atraviesa un convertor analógico/digital (A/D). En éste se realizan los siguientes procesos:
 - Cuantificación => Asignación de un valor numérico dentro de una escala determinada a cada uno de los pulsos generados en el muestreo.

CUANTIFICACIÓN



SECUENCIA RESULTANTE DE VALORES DE SALIDA: 6, 7, 8, 7, 6, 0, -6, -7, -8, -7, -6

Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

CUANTIFICACIÓN

- No todas las muestras se corresponden exactamente con valores de la escala => Error de cuantificación.
- Cuantos más valores se utilicen en la escala de menor será el error de cuantificación, ya que los intervalos también serán menores.
- En audio digital la base de numeración empleada es la binaria, de manera que puede grabarse la información de audio en forma de datos.

CUANTIFICACIÓN

- Cada cifra binaria está compuesta por un número de bit (dígitos). Cuantos más bit tenga una cifra binaria, más valores diferentes será capaz de representar (menor será el error de cuantificación).

8 bit $\Rightarrow 2^8 = 256$ valores

16 bit $\Rightarrow 2^{16} = 65.536$ valores

24 bit $\Rightarrow 2^{24} = 16.777.216$ valores

- Cada bit de una muestra añade 6 dB de margen dinámico:

8 bit $\Rightarrow 48$ dB

16 bit $\Rightarrow 96$ dB

24 bit $\Rightarrow 144$ dB

Nota \Rightarrow Umbral de dolor 120 dB-SPL

Margen dinámico del vinilo = 70 dB

Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

CUANTIFICACIÓN

- Por tanto, cuántos más bit:
 - Menor será el error de cuantificación.
 - Mayor será el margen dinámico.
 - Menor será la distorsión que se genere a través de los múltiples procesos digitales a los que sometamos al sonido => Los procesadores digitales realizan cálculos matemáticos y efectúan el redondeo en función de los bit a los que trabajen => A más bit, más precisión => Los errores de redondeo se minimizan con el “DITHERING” (añadir cierto ruido digital a muy bajo nivel para que sea el que se elimine en el proceso de redondeo).

Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

GRABACIÓN DE AUDIO DIGITAL

- Codificación de canal => Los datos binarios obtenidos en el proceso de cuantificación no son aptos para ser grabados directamente. Nunca se graban los números como tales sino que se establece una correspondencia (código), que depende del soporte, entre unos y ceros y alteraciones en el soporte de grabación.

GRABACIÓN ANALÓGICA VS. GRABACIÓN DIGITAL

- GRABACIÓN ANALÓGICA => La señal grabada es física y temporalmente continua.
- GRABACIÓN DIGITAL => La señal grabada es discreta en el tiempo (muestreada) y se almacena en forma de datos.

- GRABACIÓN ANALÓGICA => Las copias sucesivas pierden calidad con respecto al original.
- GRABACIÓN DIGITAL => Las copias sucesivas son idénticas al original.

GRABACIÓN ANALÓGICA VS. GRABACIÓN DIGITAL

- GRABACIÓN ANALÓGICA => Menor margen dinámico.
- GRABACIÓN DIGITAL => Mayor margen dinámico a partir de 16 bit.

- GRABACIÓN ANALÓGICA => Posibilidades limitadas de procesamiento.
- GRABACIÓN DIGITAL => Posibilidades ilimitadas de procesamiento.

CONCEPTO DE MULTIPISTA

- En un principio las grabaciones se realizaban en una única pista => Se tenían que grabar todos los sonidos producidos por diferentes fuentes de sonido a la vez, mezclándose en tiempo real y guardándose en un soporte único de una forma definitiva.
- Posteriormente se planteo la necesidad de poder disponer de todo el material grabado sin mezclar para posteriormente en la postproducción proceder a su procesado y mezcla => Formato multipista: Se registran diversas pistas independientes de una muestra sonora.

CONCEPTO DE MULTIPISTA

- El sistema estéreo es un sistema de reproducción en dos pistas en el que una pista se asigna a los sonidos que deben ser escuchados en el altavoz derecho y la otra a los del izquierdo.

SOPORTES DE GRABACIÓN-REPRODUCCIÓN

	FUENTE SONORA	CALIDAD AUDIO	FIABILIDAD	Nº PISTAS	ACCESO DIRECTO A PISTAS	EDICIÓN PISTAS	INDEPENDENCIA SOPORTE Y GRABADOR	SUSTITUCIÓN REPRODUCTOR	PRECIO GRABADOR	PRECIO SOPORTE VIRGEN
ANALÓGICO	Casete	Mala	Mala	4	No	No	Si	Cada vez más difícil	Intermedio (Si está disponible)	Barato 60 Min ≈ 1,40 € 90 Min ≈ 1,80 €
	Vinilo	Media	Media	2	Si	No	Si	Cada vez más difícil	No se venden grabadores ni soportes vírgenes	
	Magnetófono Bobina Abierta	Media	Media	2-8	No	Muy limitada y destructiva	Si	Muy difícil	Muy Caro (Si está disponible)	Muy Caro (Si está disponible)
DIGITAL	Digital Audio Tape (DAT)	Alta 44,1-48 kHz 16 bit	Media	2	No	No	Si	Muy difícil	Muy Caro (1000 -7000 €)	Intermedio DAT 95 Min ≈ 5,75 €
	Compact Disc (CD) independiente	Alta 44,1 kHz / 16 bit	Media	2	Si	No	Si	Fácil	Caro (450 – 1200 €)	Muy Barato-Barato CD-R 700 Mb-80 Min ≈ 0,18 € CD-R Audio 700 Mb-80 Min ≈ 2,40 €
	Compact Disc (CD) ordenador	Alta 44,1 kHz / 16 bit	Media	2	Si	No	Si	Fácil	Muy barato (-60 €)	Muy Barato CD-R 700 Mb-80 Min ≈ 0,18 €
	Mini Disc (MD)	Media-Alta (Atrac)	Alta	2-8	Si	Alguna pero limitada	Si	Cada vez más difícil	Intermedio (+250 €)	Intermedio HiMD 1 Gb ≈ 6 €
	Hard Disc (HD) independiente	Hasta 192 kHz / 24 bit	Alta	Depende del grabador	Si	Muchas posibilidades	No	Muy difícil	Muy Caro (A partir de 1000 €)	
	Hard Disc (HD) ordenador	Hasta 192 kHz / 24 bit	Alta	Depende de la tarjeta de sonido	Si	Todas las posibilidades	No	Difícil	Muy barato en proporción precio / Kb HD Interno 3,5": 500 GB ≈ 100 €	
	Tarjeta MEMORIA SÓLIDA	Depende del grabador	Alta	Depende del grabador	Si	Depende del grabador	Si	Muy difícil	Ej.: Edirol R-09 Recorder ≈ 363 €	Intermedio SD Card 2 Gb ≈ 21,45 € Compact Flash 4 Gb ≈ 47,76 €
	Super Audio CD (SACD)	2,8 MHz / 1bit (DSD)	Alta	Hasta 6	Si	No	Si	Difícil	Sólo reproducción en DVDs de gama alta (A partir de 300 €)	No se venden grabadores ni soportes vírgenes
	DVD Audio (DVD-A)	Hasta 192 kHz / 24 bit	Alta	Hasta 6	Si	No	Si	Difícil	Sólo reproducción en DVDs de gama alta (A partir de 300 €). Se puede grabar en ordenador con grabadora de DVD-R con software como DiscWelder o DVD-Audio Creator	Muy barato DVD-R 4,5 Gb ≈ 1,85 €
	CD24	Hasta 96 kHz / 24bit	Alta	2	Si	No	Si	Muy difícil	Grabadores Alesis Masterlink (A partir de 700 €)	Muy Barato CD-R 700 Mb ≈ 0,18 € (19 minutos en un CDR)
DVD-RAM BWF	Hasta 96 kHz / 24bit	Alta	2	Si	No	Si	Muy difícil	Grabadores digitales Fostex (A partir de 4000 €)	Barato DVD-Ram 4,7 Gb ≈ 2,8 €	

ARCHIVOS DE SONIDO SIN COMPRIMIR

NOMBRE	DESARROLLADOR	EXTENSIÓN	FRECUENCIA DE MUESTREO (Sample rate / kHz)	BITS DE CUANTIFICACIÓN (Bit depth)	PISTAS (Channels)
Compact Disc Audio (CDA)	Philips	CDA	44.1	16	2
Microsoft Waveform (WAVE)	Microsoft e IBM	WAV	8-11,025-16-22,05-24-32-44,1-48-88,2-96-176,4-192	8-16-24-32	1-32
Audio Interchange File Format (AIFF)	Apple	AIF AIFF	8-11,025-16-22,05-24-32-44,1-48-88,2-96-176,4-192	8-16-24-32	1-32

ARCHIVOS DE SONIDO COMPRIMIDO LOSSY

NOMBRE	DESARROLLADOR	EXTENSIÓN	FRECUENCIA DE MUESTREO (Sample rate / kHz)	COMPRESIÓN (Bitrate) KBIT/S	PISTAS (Channels)
MPEG-1 Audio Layer 3	Thomson Multimedia y Fraunhofer Institute	MP3	16-22,05-24-32-44,1-48	32-40-48-56-64-80-96-112-128-160-192-224-256-320	1-2
Windows Media Audio	Microsoft	WMA	8-11-16-22-24-32-44-48	5-320-VBR Pro: 127-768	1-2 Pro: 1-2-6-8
Ogg Vorbis	Xiph.Org Foundation	OGG	44,1-48	96-128-160-192-256-350	1-2
Adaptive Transform Acoustic Coding (ATRAC-ATRAC3-ATRAC3plus)	Sony (MiniDisc)	AA3	44,1-48	32-48-64-96-128-132-160-192-256-320-352	1-2-6
Advanced Audio Coding (MPEG-4 AAC)	ISO/IEC MPEG Audio Committee (Fraunhofer Institute, etc.)	M4A M4B M4P M4V AAC 3GP MP4	8-96	8-320	1-48
Real Audio (RA)	RealNetworks	RA	¿?	12 - 800	2-6

Apuntes elaborados por Pablo Iglesias Simón

www.pabloiglesiassimon.com

ARCHIVOS DE SONIDO COMPRIMIDO LOSSLESS

NOMBRE	DESARROLLADOR	EXTENSIÓN	TAMAÑO ARCHIVO COMPRIMIDO
Apple Lossless Audio Codec (ALAC)	Apple	M4A	40%-60%
Windows Media Audio Lossless	Microsoft	WMA	40%-60%
Free Lossless Audio Codec (FLAC)	Xiph.Org Foundation	FLAC	40%-60%
Monkey's Audio	Matthew T. Ashland	APE	40%-60%
WavPack	David Bryant	WV	30%-70%
True Audio (TTA)	Alexander Djourik	TTA	30%-70%

CONCEPTO DE MULTIPISTA

- En un principio las grabaciones se realizaban en una única pista => Se tenían que grabar todos los sonidos producidos por diferentes fuentes de sonido a la vez, mezclándose en tiempo real y guardándose en un soporte único de una forma definitiva.
- Posteriormente se planteo la necesidad de poder disponer de todo el material grabado sin mezclar para posteriormente en la postproducción proceder a su procesado y mezcla => Formato multipista: Se registran diversas pistas independientes de una muestra sonora.

CONCEPTO DE MULTIPISTA

- El sistema estéreo es un sistema de reproducción en dos pistas en el que una pista se asigna a los sonidos que deben ser escuchados en el altavoz derecho y la otra a los del izquierdo.

Presentación realizada por Pablo Iglesias Simón
www.pabloiglesiassimon.com

BIBLIOGRAFÍA

- ALTEN, S. R. *El manual del audio en los medios de comunicación*. Guipúzcoa: Escuela de Cine y Video, 1994.
- APPIA, Adolphe. *La música y la puesta en escena. La obra de arte viviente*. Madrid: Asociación de Directores de Escena de España, 2000.
- BAREA, Pedro. “Las máquinas sonoras” en DIEGO, Rosa de y VÁZQUEZ, Lydia (Eds.). *La máquina escénica: drama, espacio, tecnología*. Zarautz: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, s.f.
- BRACEWELL, J. L. *Sound Design in the Theatre*. New York: Ithaca College, s.f.
- BRECHT, Bertolt. “Sobre la música para el teatro y para el cine”, en *Escritos sobre teatro*. Barcelona: Alba Editorial, 2004.
- CABALLERO FERNÁNDEZ-RUFETE, Carmelo. “La música en el teatro clásico”, en HUERTA CALVO, Javier (Director). *Historia del teatro español*. Madrid: Editorial Gredos, 2003. Tomo I. Págs. 677-716.
- CHION, M. *La audiovisión. Introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido*. Barcelona: Paidós, 1996.

BIBLIOGRAFÍA

- CHION, Michel. *El sonido*. Barcelona: Paidós, 1999.
- DAVIS, G. y JONES, R. *Sound Reinforcement Handbook. Second Edition*. Milwaukee: Hal Leonard Publishing Corporation, 1990.
- EBERSOLE, S. E. *Manual del operador profesional de radio y televisión*. Madrid: D.O.R. S.L. Ediciones, 1993.
- GIANCOLI, Douglas C. *Física General*. Vol. I. Méjico: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1988.
- GOLDSTEIN, E. Bruce. *Sensación y percepción*. Madrid: Editorial Debate, 1988.
- HARTMANN, Louis. “The Switchboard Speaks” en *Theatre Lighting*. New York: D. Appleton and Company, 1930. Págs. 98-105.
- HORMIGÓN, Juan Antonio. “La música y la puesta en escena”, en *Trabajo dramático y puesta en escena*. Segunda Edición. Madrid: Asociación de Directores de Escena de España, 2002. Volumen I. Págs. 271-304.

BIBLIOGRAFÍA

- IGLESIAS SIMÓN, Pablo. *Postproducción digital de sonido por ordenador*. Madrid: Ra-ma Editorial, 2002. También editado en 2002 en México DF por Alfaomega Grupo Editor con el título *Postproducción digital de sonido por computadora*.
- IGLESIAS SIMÓN, Pablo. “La función del sonido en el cine clásico de Hollywood durante el período mudo”, *Área Abierta*. N° 7. Enero 2004. 15 págs.
- IGLESIAS SIMÓN, Pablo. “El diseñador de sonido: función y esquema de trabajo”, *ADE-Teatro*. N° 101. Julio-Agosto 2004. Págs. 199-215.
- IGLESIAS SIMÓN, Pablo. “Aproximaciones a un análisis sonoro del discurso cinematográfico: Blade Runner de Ridley Scott”, *Área Abierta*. N° 11. Julio 2005. 9 págs.
- KAYE, D. y LEBRECHT, J. *Sound and Music for the Theatre. The Art and Technique of Design*. Second Edition. Boston: Focal Press, 2000.

BIBLIOGRAFÍA

- LARRIBA, Miguel Ángel. *Sonorización*. Ciudad Real: Ñaque Editora, 1998.
- LEONARD, J. A. *Theatre Sound*. London: A & C Black, 2001.
- LEZA, José Máximo. “El teatro musical”, en HUERTA CALVO, Op. Cit. Tomo II. Págs. 1687-1714.
- MAYER, D. *Lighting and Sound*. London: Phaidon, 1993.
- O’NEILL, Norman. “Music to Stage Plays”, *Proceedings of the Musical Association*. London: Royal Musical Association, 1910-1911. Págs. 85-102.
- PARKER, O. W.; WOLF, R. C.; y BLOCK, D. *Scene design and stage lighting*. Belmont: Wadsworth, 2003.
- RECUERO LÓPEZ, M. *Técnicas de grabación sonora*. Madrid: IORTV, 1992.
- RECUERO, Manuel. *Ingeniería acústica*. Madrid: Editorial Paraninfo, 1994.
- RODRÍGUEZ, A. *La dimensión sonora del lenguaje audiovisual*. Barcelona: Paidós, 1998.

BIBLIOGRAFÍA

- RUMSEY, F. y MC CORMICK, T. *Introducción al sonido y la grabación*. Madrid: IORTV, 1994.
- TORRENTE, Álvaro. “La música en el teatro medieval y renacentista”, en HUERTA CALVO, Op. Cit. Tomo I. Págs. 269-30.
- WALNE, G. *Sound for the Theatre*. London: A & C Black, 1990.
- WALNE, G. (Ed.). *Effects for the Theatre*. London: A & C Black, 1995.
- WATKINSON, John. *El arte del audio digital*. Madrid: Instituto Oficial de Radio y Televisión, 1993.
- VELA GORMAZ, Esther. *Glosario de inglés técnico para Imagen, Sonido y Multimedia*. Andoain (Guipúzcoa): Escuela de Cine y Video, 1997.

Estos apuntes han sido realizados por Pablo Iglesias Simón como apoyo a las clases de "Espacio Sonoro" impartidas en la Real Escuela Superior de Arte Dramático (RESAD) acogiéndose al derecho de cita.

Las imágenes, textos y sonidos ajenos incluidos se han introducido únicamente con fines docentes y con carácter de cita y/o referencia, no pretendiéndose con ello quebrantar ningún tipo de derecho de autor.

Por favor, si encuentra algún error o estima que en algún modo se han vulnerado los derechos de autor por la inclusión de algún material, no dude en comunicárselo a Pablo Iglesias Simón para poder corregirlo.

**www.alumnos.pabloiglesiassimon.com
alumnos@pabloiglesiassimon.com**

IMÁGENES EXTRAÍDAS DE:

<http://www.digixo.com/products/hama/43245H.jpg>

http://www.mundoaudioyvideo.com.ar/imagenes/wall/rca1_800x600.jpg

<http://html.rincondelvago.com/cables-y-conectores.html>

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/27/Photo-audiojacks.jpg>

<http://www.digixo.com/products/hama/43300H.jpg>

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/93/Jack_plug.png

<http://www.maplin.co.uk/images/Full/CC70.jpg>

<http://ersonelectronica.com/images/631-NL4FRX.jpg>

http://www.gou.pl/photo/m_791.gif

http://shop.edbdimser.dk/images/sandberg/502-85_lg.jpg

IMÁGENES EXTRAÍDAS DE:

**ALTEN, S. R. *El manual del audio en los medios de comunicación.*
Guipúzcoa: Escuela de Cine y Video, 1994. Pág. 78.**

http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_02_03/micros_altavoces/

ALTEN, Op. Cit. Págs. 78 y 76.

**LARRIBA, Miguel Ángel. *Sonorización.* Ciudad Real: Ñaque Editora,
1998. Pág. 51.**

ALTEN, Op. Cit. Págs. 78 y 76.

ALTEN, Op. Cit. Págs. 78 y 76.

ALTEN, Op. Cit. Págs. 79 y 76.

**RUMSEY, F. y MC CORMICK, T. *Introducción al sonido y la grabación.*
Madrid: IORTV, 1994. Pág. 118.**

RUMSEY y MC CORMICK, Op. Cit. Págs. 155 y 158.

Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 2.5 España

- Usted es libre de:
 - Copiar, distribuir y comunicar públicamente esta obra.
- Bajo las condiciones siguientes:
 - RECONOCIMIENTO. Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador.
 - NO COMERCIAL. No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
 - SIN OBRAS DERIVADAS. No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
- Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.
- Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.
- Los derechos derivados de usos legítimos u otras limitaciones reconocidas por ley no se ven afectados por lo anterior.
- Éste es un resumen del texto legal (la licencia completa) disponible en:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/legalcode.es>
- El autor de esta obra es PABLO IGLESIAS SIMÓN y debe ser reconocido como tal.
- Esta licencia sólo tiene aplicación para los textos, fotografías, ilustraciones y gráficos realizados por Pablo Iglesias Simón. Los derechos de los fragmentos citados e imágenes incluidas pertenecen exclusivamente a sus autores, estando sujetos a las licencias correspondientes, y aquí únicamente se han introducido con carácter de cita y referencia.