

SEMINARIO SONIDO DIRECTO CINE

CENTRO TERRITORIAL DE INNOVACIÓN Y FORMACIÓN MADRID NORTE

CIFP JOSÉ LUIS GARCÍ DE ALCOBENDAS

ALCOBENDAS DEL 12 NOVIEMBRE 2019 AL 13 MAYO 2020

**TEMA 5. PRINCIPALES EQUIPOS: PRESTACIONES, CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES.
MICROFONÍA Y GRABADORES.**

PROFESOR: JAVIER SERRANO FAYOS

PONENTE INVITADO: SUSO RAMALLO



TEMA 5: PRINCIPALES EQUIPOS: PRESTACIONES, CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES (MICROFONÍA, GRABADORES)

1. MICROFONÍA

1.1 INTRODUCCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MICRÓFONOS

1.2 MICRÓFONOS MÁS UTILIZADOS EN RODAJE

1.2.1 MICRÓFONOS DE CAÑÓN

1.2.2 MICRÓFONOS INALÁMBRICOS

1.2.2.1 TRANSMISORES

1.2.2.1.1 TRANSMISORES PARA PÉRTIGA

1.2.2.2 RECEPTORES

1.2.2.3 MICRÓFONOS INALÁMBRICOS

2. GRABADORES

3. ANEXO

3.1 EXTRACTO DE ENTREVISTAS A TÉCNICOS DE SONIDO DE CINE HABLANDO DE TECNOLOGÍA DEL SONIDO EN CINEMATOGRAFÍA

3.1.1 MICROFONISTAS

3.1.2 SONIDISTAS

1. MICROFONÍA

1.1. INTRODUCCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE MICRÓFONOS

El micrófono es un transductor electroacústico. Su función es la de transformar (traducir) las vibraciones debidas a la presión acústica ejercida sobre su cápsula por las ondas sonoras en energía eléctrica.

Para entender las especificaciones de los micrófonos que veremos más adelante debemos conocer las características que definen la calidad de dichos micrófonos.

La calidad de un micrófono será determinada por sus características propias:

- Sensibilidad
- Fidelidad
- Directividad (diagrama polar)
- Ruido de fondo
- Rango dinámico y relación señal/ruido
- Impedancias: impedancia interna e impedancia de carga
- Factor de directividad

Sensibilidad

La sensibilidad se expresa en milivoltios por Pascal (mV/Pa o mV Pa-1) para una frecuencia de 1kHz. Por ejemplo, un micrófono de condensador que tiene 10 mV para una presión incidente de 1 Pa tendrá una sensibilidad de: 10 mV Pa-1.

Al utilizar el milivoltio, la sensibilidad puede ser representada en un voltímetro. A mayor voltaje, mayor sensibilidad. No es aconsejable la utilización de micrófonos con una sensibilidad inferior a 1 mV Pa-1.

Dependiendo del tipo de micro tendremos mayor o menor sensibilidad. De mayor a menor, entre los más sensibles se encuentran los de condensador, seguido por los dinámicos y, por último, los de cinta:

- Micro de condensador: entre 5 y 15 mV Pa-1
- Micro dinámico o de bobina móvil: entre 1,5 y 3 mV Pa-1
- Micro de cinta: entre 1 y 2 mV Pa-1

Además de mV Pa, la sensibilidad generalmente se especifica en dB, una unidad de medida adimensional y relativa (no absoluta), que toma como referencia 0 dB a 1 mV. Por ejemplo, un micrófono de condensador que tiene sensibilidad de 10 mV Pa-1, tendrá una sensibilidad 40 dB.

Fidelidad

La fidelidad indica la variación de sensibilidad con respecto a la frecuencia. Así mismo, la fidelidad viene definida como la propia respuesta en frecuencia del micrófono, puesto que el sonido

captado por un micro nunca va a ser exactamente igual al real. Habrá frecuencias que han sido atenuadas, mientras que otras habrán sido incrementadas.

La fidelidad se expresa en dB. Si el sonido real fuese igual al sonido captado, la respuesta en frecuencia sería plana y su representación gráfica sería una línea recta donde la desviación sobre la horizontal sería de 0 dB. Cuanto más lineal sea la respuesta en frecuencia, mayor fidelidad tendrá el micro.

La línea recta, la respuesta ideal, en la realidad no se encuentra, por lo que se considera aceptable un valor no superior a 3 dB por encima o debajo de la respuesta ideal.

En función de esta respuesta en frecuencia o fidelidad del micro se elabora la llamada Curva de respuesta de un micrófono, que es la representación gráfica del nivel obtenido en la captación de sonidos de igual intensidad, pero de distinta frecuencia. La curva ideal debería ser uniforme, no obstante, nunca lo es. En la práctica la mayoría de micros ofrecen mejor sensibilidad ante unos tonos que ante otros y, de hecho, se comercializan así divididos para los distintos sonidos que se desean grabar. Además, hay micrófonos de ínfima calidad que ofrecen una respuesta irregular.

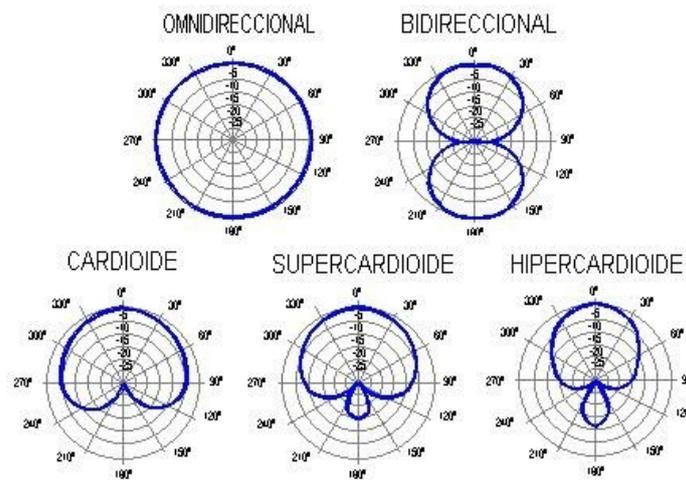
Directividad

Determina en qué dirección capta mejor (de forma más eficiente) el sonido un micrófono, es decir, indica la sensibilidad del micrófono a las diferentes direcciones.

El diagrama polar es la representación gráfica sobre el eje horizontal de las direcciones a las que es sensible el micrófono. Para que un diagrama polar sea útil debe hacer referencia a la sensibilidad en distintas frecuencias en función de la dirección.

Dependiendo de la directividad, encontramos diferentes tipos de micrófonos:

1. **Omnidireccionales:** Captan todos los sonidos, independientemente de la dirección desde donde lleguen.
2. **Bidireccionales:** Captan tanto el sonido que les llega por su parte frontal, como por su parte posterior. Siendo sordos al sonido procedente de los laterales
3. **Unidireccionales** o direccionales captan el sonido en una dirección privilegiada, mientras que son relativamente sordos a las otras direcciones. Dentro de esta categoría, podemos distinguir:
 - **Cardioides:** muy sensibles a los sonidos que llegan de frente y muy poco sensibles a los sonidos que llegan por detrás.
 - **Supercardioides:** lóbulo frontal más prominente que el cardioide, pero menos que el hipercardiode. Mayor sensibilidad posterior que el cardioide pero menos que el hipercardiode.
 - **Hipercardiode:** lóbulo frontal más prominente que el cardioide y supercardioides y recoge más sonido por su parte posterior que el cardioide y supercardioides.



Patrones polares de los micrófonos

Ruido de fondo

Es la tensión o señal que nos entrega el micrófono sin que exista ningún sonido incidiendo sobre él.

Se trata del ruido térmico de las resistencias y del ruido electrónico del previo del preamplificador. Estos ruidos se producen por el movimiento térmico de los electrones, por la carcasa que no tiene masa.

El ruido de fondo debe estar como máximo en torno a los 60 dB, pero cuanto más bajo sea, mejor calidad ofrecerá el micrófono. Para que un micrófono sea idóneo el ruido magnético debe ser menor de 15 dB y el campo magnético debe ser menor de 10 dB. Por ejemplo, el ruido para los micros de condensadores debe ser como mucho de 25 dB, lo que equivale a 14 dBA en valor ponderado.

Margen dinámico o rango dinámico

El rango dinámico o margen dinámico se puede definir de dos maneras:

1. El margen que hay entre el nivel de referencia y el ruido de fondo de un determinado sistema, medido en decibelios. En este caso rango dinámico y relación señal/ruido son términos intercambiables.
2. El margen que hay desde el nivel de pico y el nivel de ruido de fondo. También indicado en dB. En este caso, rango dinámico y relación señal/ruido no son equiparables.

Las dos maneras son válidas, por ello, es común que para indicar que margen dinámico están utilizando, los fabricantes incluyen frases como:

- 60 dB (ref. salida máxima)
- 60 dB (ref. nivel de pico).

La relación señal/ruido

Esta es la relación entre la señal útil dada (señal de referencia) y el ruido de fondo del micrófono. Viene dado en dB y se establece en función de que se sabe que para una presión de 1 Pa a 1000 Hz es de 94 dB. Así, por ejemplo, un nivel de ruido de 25dB, la relación señal/ruido será:

- $94-25= 69$ dB

- $94-14= 80$ dBA.nivel máximo o nivel de pico

Es la diferencia entre el nivel máximo admisible y el nivel del ruido de fondo expresada en dB. Se trata del nivel máximo admisible por el micrófono correspondiente a una distorsión armónica de la señal de 0,5% a 1000Hz.

Para un micro de condensador será:

- $130\text{dB}-25\text{ dB}= 105$ dB

- $130\text{dB}-14\text{ dB}= 116\text{dBA}$.

Impedancias:

Impedancia interna

Es la resistencia que opone el micrófono al paso de la corriente. La impedancia según su valor viene caracterizada por baja, alta y muy alta impedancia.

- Lo-Z. Baja impedancia (alrededor de 200 Ohmios)
- Hi-Z. Alta impedancia (1 K Ω o 3 K Ω e incluso 600 Ω)
- VHi-Z. Muy alta impedancia (más de 3 K Ω)

Si el micrófono es de alta impedancia y tiene un cable largo se produce una pérdida muy grande, tendremos que adecuarlo. Si tenemos una impedancia baja se puede utilizar un cable muy largo y no se pierde tanto la señal.

La impedancia de salida de un micro oscila sobre 200 ohmios aunque puede bajar a 20 para evitar pérdidas en altas frecuencias.

Impedancia de carga

La impedancia de carga de la entrada de una mesa de mezcla debe ser 3 veces mayor que la impedancia del micrófono, para que éste permita el paso de toda la señal hacia la mesa. Algunas veces se necesita un adaptador de impedancia transformador para adaptar las impedancias del micrófono y de la mesa.

Es importante para poder utilizar cables largos, sin pérdidas, para no debilitar la tensión de salida.

Los cables deberán ser simétricos, para eliminar el posible ruido que se acople al cable, debido a campos magnéticos o inducidos por equipos o líneas de tensión.

Factor de directividad

Es la relación entre la intensidad sonora del sonido directo con respecto a la del campo reverberado, recogida en todas direcciones.

Que un micro tenga un factor de directividad, por ejemplo, de 6 dB, significa que el ruido ambiente es recogido 6 dB por debajo del nivel del sonido directo.

CLASIFICACIÓN DE LOS MICRÓFONOS

Los micrófonos se pueden dividir según varias clasificaciones:

- según su directividad.
- según el transductor.
- según su utilidad.

Según la directividad:

Como se mencionó anteriormente hay 3 tipos de micrófonos:

- Micrófonos omnidireccionales
- Micrófonos bidireccionales
- Micrófonos unidireccionales.

Dentro de los micrófonos unidireccionales se encuentran capsulas de micrófonos cardioides, supercardioides, hipercardioides, además de micrófonos de interferencia (llamados también de rifle, cañón o semicañón o shotgun o boom) y parabólicos.

Según su transductor:

La base de funcionamiento de un micrófono se basa en dos tipos de transductores diferentes:

- Transductor acústico-mecánico (TAM). Convierte las variaciones de presión sonora en variaciones de la posición de una membrana. Este transductor define el principio de funcionamiento del micrófono.
- Transductor mecánico-eléctrico (TEM). Convierte las variaciones del movimiento de la membrana en una señal eléctrica de salida. Permite clasificar los micrófonos en función del transductor utilizado.

El transductor acústico-mecánico permite clasificar los micrófonos de la siguiente manera:

- Micrófono de presión.
- Micrófono de gradiente de presión.
- Micrófono de presión y gradiente (se basa en el efecto combinado de los dos anteriores).

Según su transducción mecánico-eléctrico permite clasificar los micrófonos de la siguiente manera:

Seminario Sonido Directo Cine 2020 / CTIF NORTE

Tema 5: Principales equipos: prestaciones, características y especificaciones (microfonía, grabadores)

Javier Serrano Fayos



- Electromagnéticos:

Micrófonos dinámicos. También se denominan de bobina móvil ya que su funcionamiento se basa en la generación de una tensión inducida en el extremo de una bobina que se mueve sobre un imán permanente debido a la presión acústica ejercida sobre ella.

La impedancia de este tipo de micrófonos es baja(entre 150 ohmios y 600 ohmios) y su respuesta en frecuencia es aceptable en toda la banda audible. Económicos y no necesitan alimentación eléctrica. Baja sensibilidad.

Micrófonos de cinta. Se basan en el mismo principio que los micrófonos dinámicos. Menor sensibilidad que los micrófonos dinámicos. Su respuesta en frecuencia es uniforme de 50 a 15000 Hz. Baja impedancia por lo que necesitan de un transformador para conseguir una impedancia de salida en torno a los 200 ohmios. Elevado precio.

- Electroestáticos:

- **Micrófonos de condensador.** Se basan en un condensador plano de placas paralelas, una de las placas es fija y la otra está formada por una membrana móvil que capta la onda sonora. Necesitan de una tensión de alimentación externa para su correcto funcionamiento, que se suministra desde el propio cable de conexión donde se transmite la señal; se denomina alimentación fantasma (phantom). Los valores típicos de alimentación están comprendidos entre 89 y 48 voltios.

Respuesta plana en frecuencia. Gran sensibilidad y buena relación señal/ruido. Elevado precio.

Micrófonos electret. El principio de funcionamiento es similar al de condensador, excepto en que la placa fija es un polímero polarizado eléctricamente, denominado electret.

Menor sensibilidad que los de condensador y peor respuesta a las bajas frecuencias.

Piezoeléctricos. Se basan en que una lámina de cuarzo u otro material piezoeléctrico que se deforma cuando le incide la onda sonora y esta deformación genera una tensión eléctrica de salida.

Presentan una alta impedancia de salida por lo que necesita de un transformador para realizar la adaptación de impedancias. Su respuesta en frecuencias es muy pobre. No es profesional.

Otros. Micrófonos de carbón, micrófonos magnéticos y micrófonos magnetostrictivos.

Los que se utilizan actualmente en la industria cinematográfica son los micrófonos de condensador y dinámicos. Los demás ya están obsoletos y no cumplen los requisitos de audio profesional.

Los micrófonos de condensador, como no usan imán pueden ser más pequeños y livianos, lo cual es una ventaja para situarlos en las pértigas y al utilizarlos como lavaliers.

Según su utilidad:

Existen seis tipos de micrófonos según utilidad:

1. **Micrófono de mano o de bastón:** Diseñado para utilizarse sujeto con la mano. Está diseñado de forma que amortigua los golpes y ruidos de manipulación. Se utiliza en grabaciones cinematográficas si la acción lo requiere.
2. **Micrófono de estudio:** No tienen protección contra la manipulación, pero están situados en una posición fija y protegido con gomas de las vibraciones. Se utilizan en cine para grabar ADR (siglas en inglés para Sustitución Automática de Diálogo), locuciones y voces en off.
3. **Micrófono de contacto:** Toman el sonido estando en contacto físico con el instrumento. Se utiliza también para disparar un sonido de un módulo o sampler a través de un MIDI trigger. No se utilizan en la industria cinematográfica.
4. **Micrófono de corbata, de solapa o Lavalier.** Micrófono en miniatura que poseen filtros para evitar las altas frecuencias que produce el roce del micro con la ropa..
5. **Micrófono inalámbrico:** La particularidad de este micro es la posibilidad de utilizarlo sin cable. Pueden ser de solapa o de bastón (de mano). No necesitan el cable porque poseen un transmisor de FM (también AM, pero es más habitual el FM). Su utilización en cine cada vez está más normalizada porque facilita las tomas generales en las que la utilización de la pértiga se hace más complicada
6. **Micrófonos de cañón:** Micrófonos con una zona de grabación reducida. Sirven para grabar desde distancias mayores. Muy utilizados con pértigas para rodajes cinematográficos profesionales.

1.2 MICRÓFONOS MÁS UTILIZADOS EN RODAJE.

Ante un rodaje cinematográfico, debemos incluir los siguientes micrófonos:

- Micrófonos electrostáticos de cañón de alta calidad y sensibilidad, con directividades cardioiodes, supercardioides e hipercardioides.
- Micrófonos lavaliers electrostáticos, omnidireccionales y cardioides.
- Un buen sistema de micrófonos con diversas cápsulas direccionales y omnidireccionales.
- Micrófonos de superficie tanto lavalier como montados en una placa, con directividades omnidireccionales y direccionales.
- Un número suficiente de sistemas inalámbricos
- Si es en estéreo, preparar micrófonos M-S o X-Y y sus monturas.

Algunos consejos para la utilización de micrófonos en rodaje:

- Rodaje en interiores:
 - . En interiores con mucha reverberación no es aconsejable utilizar micrófonos de cañón. En todo caso, se utilizan cañones cortos.
 - . En interiores con mucha reverberación mejor utilizar micrófonos supercardioides.
 - . En interiores muy pequeños, como en un coche o en una habitación con techos bajos por ejemplo, utilizar micrófonos cardioides.
- Rodaje en exteriores:
 - . Los micrófonos de cañón funcionan muy bien en exteriores, donde es imprescindible el uso de protectores de viento y sistemas de suspensión. Se caracterizan por su largo alcance y estrecha adquisición, lo que ayuda a controlar el ruido de fondo si el micro se sitúa en dirección a la boca de los personajes.
 - . Es aconsejable utilizar micrófonos hipercardioides en exteriores porque a mayor directividad, mayor será el alcance y más se comprimirá el sonido entre el primer término y el fondo.

Según el libro “Producing great sound for film and video” de Jay Rose marca las siguientes pautas para la toma de sonido en directo en una película típica de producción de Hollywood:

“¿Qué tipo de micrófono usar?”

En las películas dramatizadas de Hollywood, hay una jerarquía definida para los métodos de microfonía.

En orden de preferencia:

1. Use un hipercardiode o un shotgun en una pértiga, sobre la cabeza del actor y fuera del alcance de la cámara. Si eso no es posible...
2. Use esos micrófonos en una pértiga, pero desde abajo y apuntando hacia el actor. Si no puedes...
3. Coloque un cardioide, hipercardiode, PZM o shotgun en el set, donde cubra el diálogo. Si no hay dónde esconder un micrófono de tamaño completo...
4. Planta un lavalier en el set. Son pequeños y fáciles de ocultar. Si no puedes plantar un micrófono...
5. Ponle un poco de amor al actor y pasa el cable por la parte de atrás de una chaqueta o por la pierna del pantalón. Si también se aprecia el cable en el tiro de cámara...
6. Use un servicio inalámbrico y espere que los problemas de radio no arruinen la toma.”¹

Actualmente, esta jerarquía de pasos se sigue utilizando pero, cada vez más, se utiliza directamente el último paso; colocar microfonía inalámbrica en la toma. Esto es debido a la mejora de los equipos inalámbricos, en su fácil utilización y en la capacidad de ocultar los equipos.

La utilización de equipos inalámbricos supone ciertas facilidades en la toma de sonido en directo de una producción fílmica, como por ejemplo:

¹ Rose, Jay(2008) *Producing great sound for film and video*. Burlington,USA. Elsevier.

- Si el ángulo de cámara es muy amplio (plano general por ejemplo) la colocación de un micrófono de cañón puede ser bastante complicado.
- En ciertas situaciones de iluminación donde la colocación del microfonista sea complicada es más fácil usar microfonía inalámbrica.
- Si el actor o actriz tiene que realizar movimientos muy rápidos el seguimiento por parte del microfonista puede ser muy complicado.
- Si el actor o actriz tiene que cambiar de habitación o tiene que moverse a través de objetos voluminosos se hace muy complicado la utilización de la pértiga y es adecuado la utilización de micrófonos inalámbricos.
- En rodajes documentales hay acciones que solamente se pueden tomar con microfonía inalámbrica.
- Ciertas acciones como eventos deportivos o acciones con multitud de actores son extremadamente complicadas de tomar y es preferible la utilización de equipos inalámbricos.
- En situaciones de rodaje donde existe mucho cableado de vídeo o electrónico o existen cerca transmisores de televisión o radio pueden producirse interferencias con el cableado del micrófono. En este tipo de situaciones, muchas veces la conexión inalámbrica funciona mejor que la cableada.

A continuación voy a destacar algunos de los micrófonos más utilizados en la industria cinematográfica. Expondré sus características de las cabe destacar las siguientes:

- **Sensibilidad: S (mV/Pa):** Es la relación entre la amplitud de la señal que entrega y la presión que recibe. Está relacionado, junto con el nivel de ruido, con el nivel mínimo de presión que puede captar de forma útil.
- **Presión máxima:** Nivel máximo sonoro que puede captar antes de llegar a distorsión por saturación.
- **Ancho de banda y respuesta de frecuencia:** gama de frecuencias que puede captar y grado de linealidad de la banda. Cuanto más gama de frecuencias mejor y cuanto más lineal la respuesta de frecuencia más calidad del micrófono.
- **Patrón direccional:** Variación de la sensibilidad del micrófono en función de la dirección de procedencia del sonido. Indica de qué direcciones capta y cuáles rechaza.

1.2.1 MICRÓFONOS DE CAÑÓN

Son micrófonos especiales que para aumentar la direccionalidad se le acopla un tubo llamado cancelador de fase. La respuesta direccional depende del diseño y las dimensiones del cancelador.

Son los más extendidamente empleados para la captación de sonido directo en rodajes.

Suelen ser de condensador por su mayor sensibilidad.

Tienen dos problemas:

Seminario Sonido Directo Cine 2020 / CTIF NORTE

Tema 5: Principales equipos: prestaciones, características y especificaciones (microfonía, grabadores)

Javier Serrano Fayos



- Los diagramas polares de la familia hipercardiode siempre presentan lóbulos de captación traseros, lo que puede generar problemas en recintos cerrados mal acondicionados.
- Puesto que el diagrama polar depende de la frecuencia, la directividad cae para frecuencias bajas.

Paso a detallar ejemplos de los principales micrófonos de cañón que se utilizan en rodajes cinematográficos:

SENNHEISER MKH 416-P48U3

El MKH 416 es un micrófono tipo "cañón corto" que opera bajo un principio de interferencia mecánico-acústico. Excelente direccionalidad y diseño compacto, alta consonancia en la expresión y rechazo a la retroalimentación. **Es especialmente indicado para grabaciones en exteriores.**

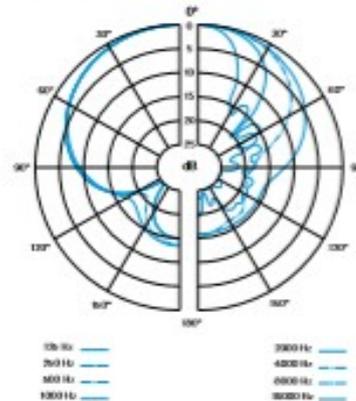
Es un micrófono muy versátil y robusto. Aguanta muy bien condiciones extremas, soportando altas temperaturas y porcentajes muy altos de humedad.

Características:

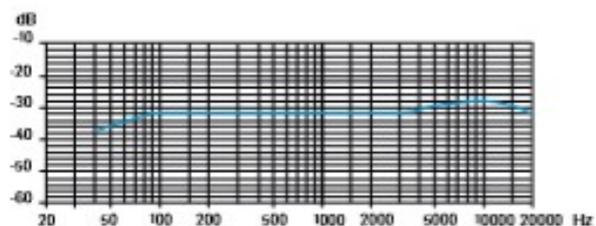
- Muy bajo ruido propio inherente
- Alta sensibilidad
- Salida balanceada sin transformador
- Resistente y apropiado para condiciones climáticas adversas
- Dimensiones Ø 19 x 250 mm
- Respuesta de frecuencia 40 - 20.000Hz
- Micrófono de condensador de alta frecuencia
- Patrón de captación supercardioides
- Sensibilidad (a campo abierto, sin carga, a 1Khz) 25mV/Pa +-1dB
- Impedancia nominal 25 Ω
- Impedancia terminal min. 800 Ω
- Nivel de ruido equivalente 13 dB
- Nivel máximo de presión del sonido 130 dB
- Consumo de corriente 2 mA

- Voltaje: 48 +- 4V Phantom.²

Diagrama polar



Respuesta de frecuencia



3

SENNHEISER MKH 8060

Excelente direccionalidad y linealidad mejorada fuera del eje, asegura una grabación de sonido claro y natural, ya sea en el estudio o en exteriores. Su diseño especial asegura la atenuación del sonido fuera del eje sin coloración.

Características:

- Ruido propio inherente excepcionalmente bajo
- Sonido muy natural
- Respuesta de frecuencia 50-25000 Hz
- Salida de audio XLR-3M balanceada, sin transformador
- Sensibilidad (a campo abierto, sin carga, a 1 KHz) -24dBv/Pa 63mV/Pa

² Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, México (2020). <https://es-mx.sennheiser.com>

³ Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, México (2020). <https://es-mx.sennheiser.com>

- Impedancia nominal 25 Ω
- Impedancia terminal min. 2000 Ω
- Nivel de ruido equivalente 11dB
- Nivel máximo de presión de sonido 129 dB SPL
- Consumo de corriente 3,3 mA ⁴



RODE NTG3

Es un micrófono especialmente indicado para grabación de voces en exteriores.

Características:

- Respuesta en frecuencia: 40Hz - 20kHz
- SPL máximo de 130dB (@ 1 KHz, 1% THD en 1kohm de carga)
- Requiere alimentación phantom de 48V
- Incluye cilindro de almacenamiento de aluminio RCNTG3 resistente al clima, funda con cremallera ZP2, pantalla antivientos WSNTG3 y soporte RM5

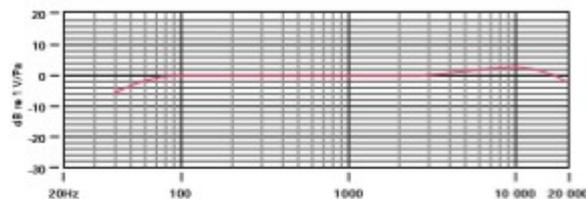
⁴Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, México (2020). <https://es-mx.sennheiser.com>

⁵Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, Am Labor 1, 30900 Wedemark, Germany <https://es-mx.sennheiser.com>

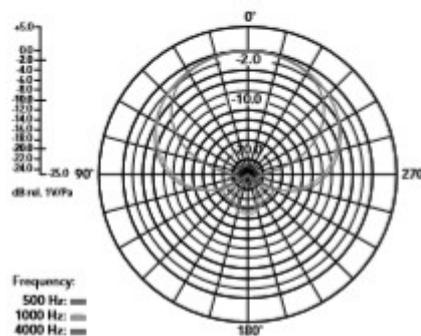
- Dimensiones: 255 x 19 x 19mm
- Peso: 163g⁶



Frequency Response



Polar Response



SCHOEPS CMIT 5U

La direccionalidad del CMIT 5U aumenta suavemente con frecuencias más altas, lo que le confiere un carácter sonoro muy equilibrado. Además, el nivel de sonido del micrófono disminuye de forma suave pero constante para los sonidos fuera del eje, lo que permite que éstos se graben de forma neutral y que se reduzcan los efectos del movimiento durante el funcionamiento de la pluma o pértiga. El CMIT 5U también tiene una direccionalidad mucho mayor de la que uno podría esperar de un micrófono de su longitud.

⁶ RØde microphones. Sidney. 2020. www.rodemicrophones.com

⁷ RØde microphones. Sidney. 2020. www.rodemicrophones.com

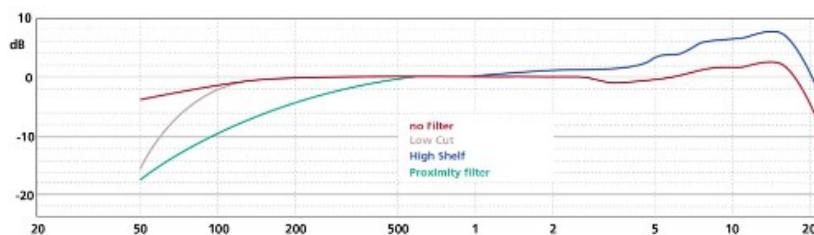
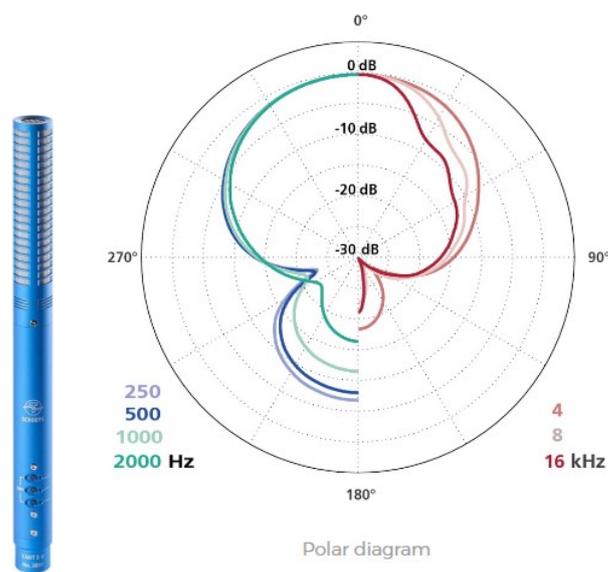
⁸ RØde microphones. Sidney. 2020. www.rodemicrophones.com

Este micrófono cuenta con una increíble reducción de ruido de fondo y una nitidez muy agradable gracias a su respuesta polar y características técnicas. Gracias a sus filtros consigue adaptarse a prácticamente cualquier situación para discriminar el ruido de fondo.

Características:

- El énfasis en alta frecuencia (+5 dB a 10 kHz) mejora la inteligibilidad de la voz y compensa la pérdida de alta frecuencia causada por los parabrisas
- Filtro de atenuación de bajos (18 dB/oct. por debajo de 80 Hz) suprime el ruido del viento y de la pluma o pértiga.
- Un suave desplazamiento de baja frecuencia (6 dB/oct. por debajo de 300 Hz) compensa el efecto de proximidad
- Respuesta en frecuencia: 40 Hz - 20 kHz
- 3 Filtros activos: Realce de agudos (10 kHz), filtro paso alto (18 dB/octava 80Hz), y medios graves (6 dB/octava 300Hz)
- Requiere alimentación phantom
- Patrón de captación Supercardioide / en forma de lóbulo
- Rango de frecuencia 40 Hz - 20 kHz
- Sensibilidad -35 dB (V / Pa), 18 mV / Pa
- Nivel de ruido equivalente (ponderado A) 13 dB
- Nivel de ruido equivalente (CCIR) 24 dB
- Relación señal / ruido (ponderado A) 81 dB
- Nivel de presión acústica máxima (THD <0.5%) 131 dB-SPL (P48)
- Tensión máxima de salida 1.3 V (2.5 dBV) con carga de 1 kΩ
- Filtro de plataforma alta conmutable, +5 dB a 10 kHz
- Filtro de corte bajo conmutable, 80 Hz, 18 dB / oct.
- Filtro de proximidad conmutable, 300 Hz, 6 dB / oct.
- Impedancia de carga mínima recomendada 1 kΩ

- Impedancia de salida 50 Ω
- Longitud máxima del cable > 400 m.
- Alimentación estándar / Rango válido P48 /> 34 V
- Consumo de corriente 4.4 mA (P48)
- Salida XLR-3M, analógica, 1 canal
- Longitud 251 mm
- Diámetro 21 mm⁹



10

SANKEN CS-1

Micrófono de cañón corto de alta calidad. Tiene muy poco peso (80 gramos) y es de dimensiones bastante reducidas (181,5 mm) que facilita su utilización en pértiga. Goza de alta directividad

⁹ schoeps gmbh 2020. <https://schoeps.de>

¹⁰ schoeps gmbh 2020. <https://schoeps.de>

Características:

- Directividad : Supercardioide / lobular
- Transductor: Condensador polarizado DC
- Rango de frecuencia: 50Hz ~ 20kHz
- Sensibilidad (nominal a 1kHz): 63.1mV / Pa (-24dB, 0dB = 1V / Pa)
- Nivel de ruido equivalente (Ponderado A): 15dB-A
- Max SPL (1% THD): 130dB SPL
- Impedancia de salida a 1 kHz: 120ohms
- Alimentación: + 48V ± 4V U.P.F
- Consumo actual: 3.5mA
- Peso: 80g
- Dimensiones: 181.5 mm x 19 mm (diámetro)
- Conector: XLR-3M.¹¹

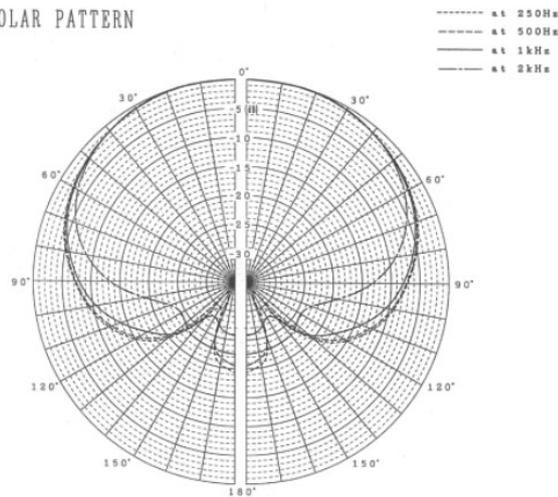


12

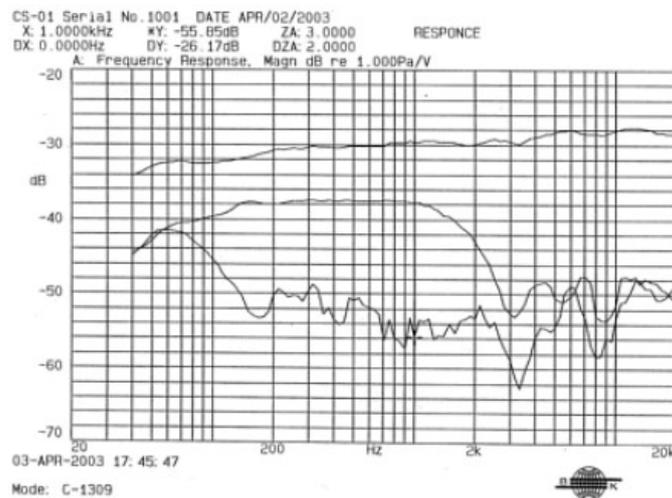
¹¹ Sanken microphone co, LTD. 2020. www.sanken-mic.com/en/index.cfm

¹² Sanken microphone co, LTD. 2020. www.sanken-mic.com/en/index.cfm

CS-01 POLAR PATTERN



Polar Diagram of CS-1



on axis, off axis 90 degrees, off axis 180 degrees

13

Otros micrófonos de cañón utilizados en rodaje son:

- . Sennheiser: MKH 8050, MKH 60, MKH 50
- . Neuman: KM100, KM 145, KM 150, KMR-82i
- . Schoeps: CCM41, CCM 8, MK 4.
- . Rode: NTG2, NTG4
- .DPA: 4017B, 4018C, 4007, 4006 TL, 4011, 2011
- .Earthworks: OM1

¹³ Sanken microphone co, LTD. 2020. www.sanken-mic.com/en/index.cfm

Aunque no son micrófonos de cañón voy a incluir en este apartado 2 micrófonos estéreos que se utilizan para la grabación de ambientes. Son:

RØDE NT4

Micrófono de condensador estéreo X/Y.

Características:

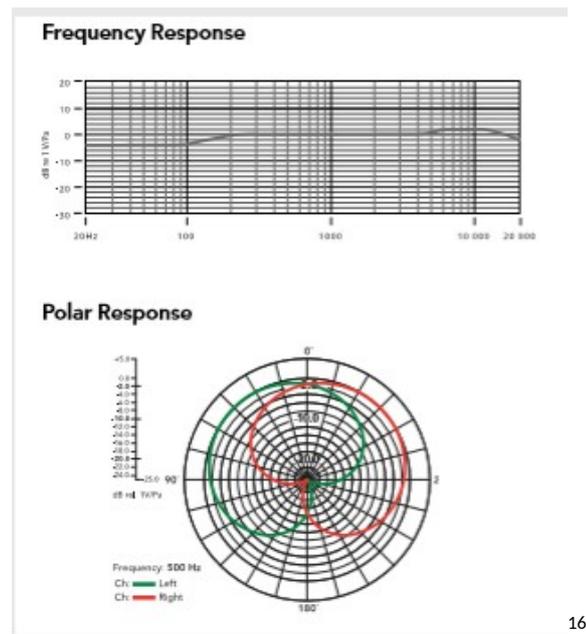
- Principio acústico: Gradiente de presión
- Patrón polar: cardioide
- Rango de frecuencia: 20Hz - 20kHz
- Impedancia de salida: 200Ω
- SPL máximo: 143 dB SPL
- Nivel de salida máximo: 13.9mV (@ 1kHz, 1% THD en carga de 1KΩ)
- Sensibilidad: -38.0dB re 1 Volt / Pascal (12.00mV @ 94 dB SPL) +/- 2 dB @ 1kHz
- Nivel de ruido equivalente: 16dBA
- Peso: 480.00g
- Dimensiones: 231.00mmH x 61.00mmW x 33.00mmD¹⁴



15

¹⁴ RØde microphones. Sidney. 2020. www.rodemicrophones.com

¹⁵ RØde microphones. Sidney. 2020. www.rodemicrophones.com



16

PEARL MS8CL

Micrófono de condensador estéreo y MS.

Características:

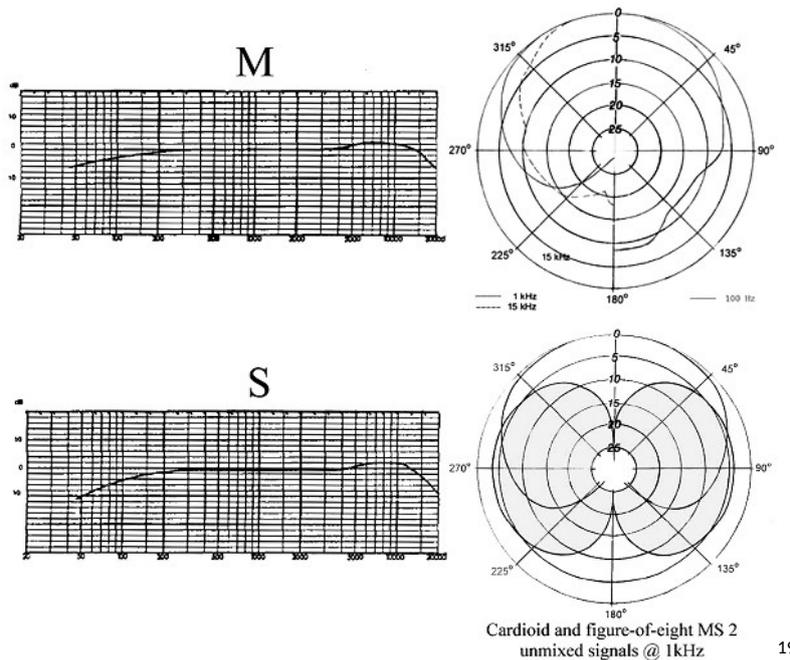
- Sensibilidad: 20-100 mV/Pa
- Impedancia: 500Ω
- Impedancia mínima de carga: 6kΩ
- Intensidad de consumo: 1,6 mA
- Ruido según norma IEC-179: 18 dB
- SPL máxima: 130 dB
- Conector: XLR 5 hilos
- Dimensiones: 185 × Ø28 mm
- Peso: 160 g¹⁷

¹⁶ Avacan audiovisuales (2018). www.avacab-online.com

¹⁷ Pearl Mikrofonlaboratorium AB. (2012). <https://pearlmicrophones.com>



18



19

1.2.2. MICRÓFONOS INALÁMBRICOS

Los sistemas de microfonía inalámbrica convierten las señales de audio creadas por los micrófonos en señales de radio, que son enviadas de forma aérea por medio de un transmisor hasta un receptor, que a su vez los pasa al sistema de sonido, eliminando la necesidad de cables.

Hay muchas situaciones donde el uso de un cable de micrófono para conectar un micrófono a otro equipo de audio no es deseable o es poco práctico. Los cables del micrófono limitan la libertad de movimiento de la persona, hace abstracción del atractivo visual de una actuación y puede causar incidentes si se pisan o si una persona queda atrapada.

¹⁸ Pearl Mikrofonlaboratorium AB. 2012. <https://pearlmicrophones.com>

¹⁹ Pearl Mikrofonlaboratorium AB. 2012. <https://pearlmicrophones.com>

Los micrófonos inalámbricos usan transmisiones de radio para reemplazar el cable del micrófono. Un sistema de micrófono inalámbrico consta de un micrófono, un transmisor de radio miniatura y un receptor de radio. El transmisor funciona de forma muy similar a una versión diminuta de una estación radio de FM. Similarmente, el receptor del micrófono inalámbrico es algo parecido a un sintonizador con FM o un radio de FM casera. Normalmente, sin embargo, el receptor está diseñado para que sólo pueda captar la señal de un transmisor coincidente particular. Además, los transmisores inalámbricos funcionan con baterías que le permiten ser completamente portátiles.

Hay dos tipos generales de transmisores de micrófonos inalámbricos, los transmisores normalmente llamados de mano y los transmisores body-pack (de petaca). Los transmisores de mano son algo similares en apariencia a los micrófonos vocales e incluyen el elemento del micrófono, el transmisor y la batería en un único paquete.

Los transmisores body-pack se alojan en paquetes rectangulares pequeños que están hechos para ir en un bolsillo, llevarse en una correa o cinturón, o esconderse en el cuerpo. Incluyen el transmisor, la batería y un conector pequeño de micrófono. Generalmente se usan transmisores body-pack con micrófonos miniatura de solapa, que se sujetan a la ropa o se ocultan cerca de la boca.

Voy a pasar a explicar brevemente los métodos de transmisión inalámbrica:

Existen cuatro métodos de transmisión inalámbrica en el mercado: VHF, UHF, ISM, UWB, los dos primeros son esquemas analógicos y los otros dos son digitales. Cada uno de estos sistemas ofrece sus propias ventajas y desventajas; cada uno de ellos ve limitada su operatividad por las regulaciones del espacio radioeléctrico y por la propia física de las señales inalámbricas. Actualmente las bandas UHF están cada vez más pobladas y permanecen sumidas en una incertidumbre regulatoria.

Con respecto al sistema inalámbrico UHF existe una menor probabilidad de interferencia debido al mayor espectro disponible. Y dada la creciente saturación del espectro radioeléctrico, es un punto clave. Este sistema opera en frecuencias más altas, que están menos congestionadas y tienen la posibilidad de cambiar canales. Es el sistema más recomendable si se va a rodar en sitios inhóspitos. Los problemas de interferencias en las frecuencias UHF son menos problemáticas porque hay menos transmisores operando en este tipo de frecuencias. Además las interferencias debidas al equipamiento eléctrico, dispositivos digitales u ordenadores son generalmente menores en las frecuencias de UHF; esto es debido a que el ruido provocado por estas fuentes se vuelve menos intenso a medida que la frecuencia aumenta.

Los sistemas UHF son especialmente recomendables en aquellas situaciones en las que se precisa disponer de antenas más pequeñas y menos visibles; como por ejemplo cuando se tienen que situar en el cuerpo de los actores. Además es un sistema apropiado cuando se requiera de un alcance considerable.

En el sistema VHF la longitud de onda es más larga, por lo que las ondas pueden viajar a mayores distancias y pasar a través de obstáculos, y, por lo tanto, ocurre lo mismo con las interferencias, lo

que la convierte en un sistema problemático. Además trabajan en un ancho de banda que utilizan cientos de estaciones de radio. Por lo que no es recomendable su uso. La única ventaja que aportan los sistemas VHF es su menor coste.

Los sistemas digitales operan en una frecuencia de 2,4 GHz, en la parte superior de la banda UHF, como las redes WiFi, y los teléfonos móviles. No existen señales de alta potencia en esta banda; la mayoría de estos dispositivos operan con un vatio o menos; por lo tanto, las probabilidades de tener interferencias son bajas. Ofrecen importantes ventajas sobre los sistemas analógicos, ya que el sonido se maneja sin comprensión, es más claro y permite una coordinación interna de frecuencias más fiable.

ISM (Industrial, Scientific and Medical) son bandas internacionales para uso no comercial de radiofrecuencia electromagnética en áreas industriales, científicas y médicas. En la actualidad han sido popularizadas por su uso en comunicaciones WLAN(WiFi) o WPAN. El uso de estas bandas de frecuencia está abierto a todo el mundo sin necesidad de licencia, respetando las regulaciones que limitan los niveles de potencia transmitida.

UWB (Ultra-wideband) son tecnologías que utilizan una gran cantidad de ancho de banda (velocidades que superan los 100 Megabits por segundo), normalmente se refieren a tecnologías inalámbricas pero también de conexiones con cable.

Es importante describir una serie de consejos para la óptima utilización de micrófonos inalámbricos:

- Si vas utilizar varios sistemas inalámbricos a la vez, compruébalos con todos ellos encendidos simultáneamente. Así, se podrá comprobar si existen entre ellos intermodulaciones.
- Es conveniente que el transmisor y el receptor tengan la antena orientada en la misma dirección (normalmente en vertical, apuntando hacia arriba); de esta forma se consigue la mejor transmisión. En el caso de los micrófonos de mano, en los que la antena suele estar en el extremo opuesto a la capsula, lo más recomendable es situar las antenas del receptor en un ángulo de 45°.
- Si utilizas antenas remotas en sistemas Diversity (sistema que combate en los sistemas inalámbricos el problema de las interrupciones de señal -dropouts- debido a los multitrayectos, que son las combinaciones de señales directas y reflejadas en los diferentes trayectos de transmisión) asegúrate de que el cable sea de la misma longitud en ambas antenas. Esto se debe a que en los sistemas Diversity se utilizan dos antenas simultáneamente para recibir la señal (la señal utiliza la antena que mejor recepción tiene en cada momento). Si usas cables de diferente longitud para conectar las antenas, el sistema siempre va a recibir mejor con la antena que tenga el cable más corto y el sistema Diversity no funcionará correctamente.
- Siempre que sea posible, intenta que los emisores y los receptores se vean entre ellos. Es una práctica recomendable para que la transmisión sea lo más correcta posible.
- Deja al menos una distancia de entre 2 o 3 metros entre el transmisor y el receptor.

- Separa las antenas al menos 1 metro como mínimo de paredes, techos, estructuras u otros objetos. Cuanto más lejos estén las reflexiones, mejor funcionará nuestro sistema y menos riesgos de pérdida de señal
- Intenta no tener fuentes que generen radiación de radiofrecuencia cerca de tus sistemas. dimmers, proyectores, focos, pantallas led, etc pueden inducir a interferencias en nuestros equipos.
- Haz un escáner de frecuencias antes de empezar. Esto permite analizar el espectro electromagnético y selecciona las mejores frecuencias de trabajo.
- Cuando pruebes los micrófonos, hazlo moviéndote por todas las zonas por las que se va a mover el micrófono durante el rodaje. De este modo nos aseguraremos que no haya zonas donde se pierda la señal (zonas de sombra)

Los principales problemas con el trabajo de transmisión inalámbrica son:

- 1.- El emisor, y eventualmente el receptor, funciona alimentado por baterías. Estas baterías deben cambiarse frecuentemente y deben de emplearse baterías de calidad y con poco uso.
- 2.- La relación señal/ruido de la señal modulada en RF (radio frecuencia) es relativamente baja. El nivel de señal de entrada al modulador es crucial para maximizar la calidad de la transmisión. Por lo que si el nivel es demasiado bajo la señal vendrá contaminada por ruido de modulación y si el nivel es demasiado alto (sobremodulación) la señal llegará distorsionada.
- 3.- El espectro radioeléctrico está lleno de señales interferentes (interferencias) que pueden ser captadas por el receptor.

Los parámetros básicos en la transmisión inalámbrica son:

- Canal (frecuencias) de transmisión. Emisor y receptor deben estar sintonizados a la misma frecuencia.
- Sensibilidad (modulación). Ganancia de entrada al modulador (en el emisor) para controlar el nivel de modulación.
- Nivel de salida de AF (modulación). Ganancia de salida del receptor de señal de audio frecuencia (salida desmodulada), para ajustarla a la entrada del grabador/mezclador.

1.2.2.1 TRANSMISORES

Existen dos tipos de transmisores – de mano o de petaca – que envían el sonido, sin usar cables, a un receptor inalámbrico colocado en el grabador. El transmisor microfónico de mano integra el transmisor en el cuerpo del micrófono, por lo que dispone de las dos funciones en una única unidad.

SENNHEISER SK 5212-2

Transmisor de diseño compacto que permite su utilización de forma cómoda y discreta. Dispone de un ancho de banda conmutable de hasta 184 Mhz. Dispone también de un modo de baja intermodulación (“Lol”) que aumenta la protección contra interferencias, especialmente cuando se opera con múltiples canales. Tiene un interfaz de usuario con pantalla LCD retroiluminada y cuenta con sencillos menús que hace que su operación sea fácil e intuitiva. Mantiene un muy bajo consumo de energía, una batería alcalina de manganeso (Mignon/AA) sirve para operar durante al menos 5 horas y media

Características:

- Carcasa de metal fundido a presión de dimensiones extremadamente reducidas
- Extremadamente resistente
- Alto nivel de protección contra la humedad
- Pantalla LCD con fondo iluminado
- Manejo por menú
- Permite un uso idóneo de varios canales gracias a su tratamiento de frecuencia
- Ancho de banda de conmutación de 184-MHz
- Frecuencias variables en pasos de 5-kHz
- Potencia de transmisión de 50 mW, conmutable a 10 mW
- Potencia de transmisión constante hasta que se descarga totalmente la pila
- Sensibilidad de audio configurable en una gama de 70 dB en pasos de 1 dB
- Sistema de supresión de ruidos HiDyn plus™
- Distancia de tensión del ruido > 110 dB (A)
- Filtro Low Cut que se puede conectar adicionalmente
- Indicación del estado de la batería que se transmite también al receptor
- Sistema de enganche sencillo y seguro mediante el clip para el cinturón
- Incluye: 1 transmisor de petaca SK 5212, 1 pila, 1 antena, 1 clip para el cinturón.²⁰

²⁰ Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, México (2020). <https://es-mx.sennheiser.com>



21

TRANSMISOR DE PETACA UTX-B03 SONY

Características:

- Tipo de oscilador: Sintetizador PLL controlado por cristal
- Tipo de antena: Cable de 1/4 de longitud de onda
- Tipo de emisión: F3E
- Tipo de cápsula: Condensador electret
- Directividad: Omnidireccional
- Conector de entrada: Mini jack de bloqueo de 3 polos
- Nivel de entrada de referencia: MIC: -60 dBV (con 0 dB de nivel de atenuador)LÍNEA: +4 dBu
- Rango de ajuste del atenuador de audio: De 0 dB a 21 dB (en incrementos de 3 dB): Entrada de micrófono
- Respuesta en frecuencia: Americas, Europe, UAE, South Africa, Australia, Malaysia, Vietnam, New Zealand: Transmisión de 23 Hz a 18 kHz (típico)
- Relación señal-ruido (típica): 96 dB (desviación máxima, ponderada)
- Retraso de audio: Aprox. 0,35 mseg
- Señal de tono piloto: 32 kHz / 32,382 kHz / 32,768 kHz
- Visualización: LCD
- Requisitos de alimentación: 3,0 V CC (con dos pilas alcalinas de tamaño AA (LR6)) 5,0 V CC (a través de USB micro-B)

²¹ Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, México (2020). <https://es-mx.sennheiser.com>

- Tiempo de operación de la batería: América, Europa, Sudáfrica, Australia, Malasia, Vietnam:
Aprox. ocho horas con las baterías alcalinas AA (LR6) de Sony a 25 °C (77 °F) a una salida de 30 mW
- Temperatura de funcionamiento: De 0°C a 50°C o de 32°F a 122°F
- Temperatura de almacenamiento/transporte: De -20°C a +55°C De -4°F a +131°F
- Dimensiones: 63 x 82 x 20 mm (sin antenas) (An. x Al. x Prof.)
- Peso: Aprox. 149 g (baterías incluidas)²²



LECTROSONICS SMQV

Características:

- Tecnología Digital Hybrid Wireless
- Salida de potencia variable y seleccionable:
- SMQV: 50mW, 100mW, 250mW (para unidades X y US, bloques 470-23)
- SMQV: 50mW, 100mW (para unidades estadounidenses, bloque 941)
- Panel de control de interruptor de membrana con pantalla LCD
- Amplio rango dinámico de entrada Señal de tono piloto basada en DSP
- Etapa de salida del circulador / aislador

²² Sony Europe B.V.(2004-2020). https://pro.sony/es_PT/home

²³ Sony Europe B.V.(2004-2020). https://pro.sony/es_PT/home

- Carcasa de aluminio mecanizado a prueba de salpicaduras.
- Acabado no corrosivo, superduro
- Espaciado de canales: seleccionable; 25 o 100 kHz
- Selección de frecuencia: interruptores de membrana montados en el panel de control
- Potencia de salida de RF: EE. UU., X: seleccionable; 50, 100 o 250 mW 941: seleccionable, 50 o 100 mW
- Modos de compatibilidad: EE. UU. : Nu Hybrid, Modo 3, IFB X: Digital Hybrid Wireless (Serie 400), Serie 200, Serie 100, Modo 3, Modo 6, IFB 941: Nu Hybrid, IFB
- Tono piloto: EE. UU. : desviación de 3,5 kHz (en modo híbrido Nu) X: 25 a 32 kHz; Desviación de 5 kHz (en modo Serie 400) 941: 27 a 32 kHz; Desviación de 3 kHz (en modo híbrido Nu)
- Estabilidad de frecuencia: $\pm 0.002\%$
- Ruido de entrada equivalente: -125 dBV, ponderado A
- Nivel de entrada:
- Si está configurado para micrófono dinámico: 0.5 mV a 50 mV antes de limitar. Mayor de 1 V con limitación.
- Si está configurado para el micrófono electret lavalier: 1.7 uA a 170 uA antes de limitar. Mayor de 5000 uA (5 mA) con limitación.
- Entrada de nivel de línea: 17 mV a 1.7 V antes de limitar. Mayor de 50 V con limitación.
- Impedancia de entrada:
- Micrófono dinámico: 300 ohmios
- Electret lavalier: la entrada es tierra virtual con sesgo de corriente constante servo ajustado
- Nivel de línea: 2.7 k ohmios
- Limitador de entrada: limitador suave, rango de 30 dB
- Voltajes de polarización: fijo de 5 V a hasta 5 mA; Sesgo de servo seleccionable de 2 V o 4 V para cualquier electret lavalier.²⁴

²⁴ Lectrosonics, Inc. (2017) 581 Laser Roas, NE. Rio Rancho. Nuevo Mexico. <https://www.lectrosonics.com>



25

ZAXCOM TRXFB3

Características:

- Modulación RF: método digital patentado
- Rango de frecuencia de RF TRXLA3.5: 512 - 614 MHz
- Rango de frecuencia de RF TRXLA3.6: 596 - 698 MHz
- Paso de frecuencia RF: 100 KHz
- Ancho de banda de RF en modo ZHD 48: 50 KHz
- Ancho de banda de RF en modo ZHD 96: 100 KHz
- Ancho de banda de RF en modo XR: 200 KHz
- Separación de canales en modo ZHD 48: tan cerca como 100 KHz (depende del receptor)
- Separación de canales en modo ZHD 96: tan cerca como 200 KHz (depende del receptor)
- Separación de canales en modo XR: 400 KHz
- Conector de antena: 50 Ω SSMA hembra

²⁵ Lectrosonics, Inc. (2017) 581 Laser Roas, NE. Rio Rancho. Nuevo Mexico. <https://www.lectrosonics.com>

- Designador de emisiones: 180 KV2E, 100 KV2E, 50 KV2E
- Parte FCC: 74.861
- Transmisor de audio:
- Rango dinámico: 126 dB (modelo estéreo 106 dB)Distorsión: 0.002%
- Respuesta de frecuencia: Modo 0: 20 Hz a 16 kHz / Modo T & M 0.2 Hz a 16 kHz
- Filtro de paso alto: apagado o de 30 a 220 Hz, pasos: 10 (6 dB por octava)
- Potencia de micrófono: 3.3 VDC
- Conector de micrófono: Micro LEMO de 3 pinesRango de entrada: -60 a -30 dBu
- Impedancia de micrófono: 6.8 k Ω
- Timecode Reader / Generator:Precisión del reloj: 1,54 PPM (1 cuadro en 6 horas)
- Tipo de código de tiempo: SMPTE
- Tasas de cuadros de código de tiempo: 23.98, 24, 25, 29.97NDF, 29.97DF, 30NDF, 30DF
- Grabación interna:
- Medios: Tarjeta MicroSD (Memoria Flash)
- Formato de archivo: .ZAX
- Tiempo de grabación: hasta 216 horas en una tarjeta de 16GB (usando modulación XD o ZHD)
- Receptor ZaxNet de 2.4 GHz
- Rango de frecuencia de RF: 2.403 a 2.475 GHz
- Modulación RF: espectro ensanchado digital
- Paso de frecuencia de RF: 0.001 GHz (1 MHz)
- Ancho de banda de RF: 1 MHz
- Separación de canales: 2 MHz
- Sensibilidad: -96 dBm

- Receptor de audio
- Retraso del grupo del sistema: 10 ms
- Rango Dinámico: 96 dB
- Distorsión: 0.01%
- Respuesta de frecuencia: 60 Hz a 12 kHz
- Conector de salida: estéreo de 1/8 "(3.5 mm)
- Impedancia HP compatible: 32 a 200 ohmios
- Físico:
- Peso: 3.7 oz sin batería
- Dimensiones (H x W x D): 3.5 "x 2.4" x .65 "
- Pantalla: gráfico OLED
- Potencia:
- Potencia de salida: 25/50/100 mW: seleccionable por software
- Duración de la batería: hasta 7 horas con 2 baterías de litio AA a 100 mW²⁶



27

²⁶ Zaxcom.(2020). Pomptom Palins, HJ.USA. zaxcom.com

²⁷ Zaxcom.(2020). Pomptom Palins, HJ.USA. zaxcom.com

1.2.2.1.1 TRANSMISORES PARA PÉRTIGA

ZAXCOM TRX743.5

El TRX743 es un emisor inalámbrico digital estilo “dado” con conos intercambiables que soporta todos los tipos de micrófonos profesionales (analógicos mono, analógicos estéreo, AES y AES42), siendo una opción ideal para la transmisión inalámbrica directa desde pértigas o con micrófonos de mano.

El TRX743 tiene grabador interno, lector/generador de código de tiempo y la posibilidad de recibir tanto CT como ordenes de control remoto a través de ZaxNet. Su cuerpo está fabricado en base a una combinación de polímeros de nylon de alta resistencia y de aluminio.

Características:

- - Potencia de salida: 25/50/125 mW
- - Modulación RF: método digital patentado
- Rango de frecuencia de RF TRX742.5: 512 - 614 MHz
- Rango de frecuencia de RF TRX742.6: 596 - 698 MHz
- Paso de frecuencia RF: 100 KHz
- Ancho de banda de RF: 200 KHz
- Separación de canales: 500 KHz (se recomiendan 700 KHz)
- Conector de antena: 50 Ω SMA hembra
- Designación de emisiones: 180 KV2E
- Parte FCC: 74.861
- Transmisor de audio - Rango dinámico A-D: 127dB
- Distorsión analógica .0035 dB
- Sistema A-D: propiedad de NeverClip Zaxcom (Pat Pending)
- Respuesta de frecuencia: Modo 0: 20 Hz a 16 kHz / Modo T & M 0.2 Hz a 16 kHz
- Filtro de paso alto: apagado o 30 a 220Hz, paso 10Hz (6 dB por octava)
- Retraso del grupo del sistema: 3.6 mS

- Conector de micrófono: XLR de 3 pines o 5 pines
- Potencia de micrófono analógico: 48 V Phantom (10 mA máx.)
- Potencia de micrófono digital: 10 V compatible con AES42 (200 mA máx.)
- Impedancia de micrófono: 4.7 k Ω
- ADC Profundidad de bits: 24 bits-
- Tasa de muestreo de ADC: 24 bits
- Interfaces de audio: mono analógico balanceado, estéreo balanceado, AES42, AESLector / generador de código de tiempo - Precisión del reloj: 1.54PPM (1 fotograma en 6 horas)
- Tipo de código de tiempo: SMPTE
- Tasas de cuadros de código de tiempo: 23.98, 24, 25, 29.97NDF, 29.97DF, 30NDF, 30DF
- Grabación - Medios: Tarjeta MicroSD (Memoria Flash)
- Formato de archivo: .ZAX
- Tiempo de grabación: 96 horas (tarjeta de 16 GB)
- Receptor ZaxNet de 2.4 GHz
- Rango de frecuencia RF: 2.403 a 2.475 GHz
- Modulación RF: espectro ensanchado digital
- Paso de frecuencia de RF: 0.001 GHz (1 MHz)
- Ancho de banda de RF: 1 MHz
- Separación de canales: 2 MHz
- Sensibilidad: -96 dBm.
- Peso: 7.5 oz sin baterías
- Dimensiones (H x W x D): 5 cm x 11.5 cm x 4 cm
- Pantalla: LCD gráfica.

- Batería - Tipo: 3 celdas AA²⁸



29

1.2.2.2. RECEPTORES

ZAXCOM RX-12

RX-12 es un rack donde se pueden insertar hasta 6 módulos receptores duales QRX 212 (no incluidos) para conseguir hasta 6 canales independientes RF 100% digital. Se puede utilizar en bolsa o carrito de sonido. Es portátil y se puede situar la señal de antena en cualquier frecuencia que se elija.

Después de una exploración del espectro, Auto-Pick coordina y elige automáticamente las mejores frecuencias.

Pantalla LCD a color con una interfaz de usuario intuitiva y una navegación en el menú simple.

Contiene un filtro de entrada de seguimiento de 35 MHz para eliminar las interferencias de RF no deseadas, un amplificador de RF y distribuidores de antena y de energía para hasta seis módulos receptores duales QRX212 para la recepción de hasta doce (12) emisores TRX independientes.

El escáner de RF interno en el RX-12 y la programación del Auto-Pick pueden coordinar y seleccionar las mejores recepciones locales y momentáneas del espectro de RF. La conjunción del RX-12 y Nomad 10 o 12 con ZaxNet permitirán relocalizar la frecuencia de los emisores TRX, para así emparejarlos fácilmente pulsando un solo botón. Además, la conjunción del RX-12 y Nomad permite ajustes de ganancia de los emisores TRX rápidos y fáciles.

El receptor RX-12 también tiene una salida de distribución de antena adicional.

Características:

- Salida de audio analógico: balanceado 0dB @ -20 dBFS (receptor de 2 canales)

²⁸ Zaxcom.(2020). Pomptom Palins, HJ.USA. zaxcom.com

²⁹ Zaxcom.(2020). Pomptom Palins, HJ.USA. zaxcom.com

- Salida de audio digital: AESEBU (2 pares por receptor)
- Conectores de audio: 6 x TA5M
- Receptor:
 - Conectores RF: 4 SMA, incluido bucle
 - Impedancia de RF: 50 ohmios
 - Entrada / salida de ganancia de RF: 4 dB
 - Figura de ruido de amplificador de RF: .5 dB
 - Amplificador RF IP3: entrada de +30 dB
 - Paso de banda de filtro RF: 35 MHz
 - Rango de sintonización de RF: 512-698 MHz
- Módulo QRX212:
 - Receptores por módulo: 2
 - Modulación del receptor: Zaxcom Proprietary Digital
 - Rango de sintonización: 512-698 MHz
 - Consumo de energía: 300 ma @ 12 VDC
 - Tamaño: 5 " x 3 " x .8 " (L x W x H)
- Miscelánea:
 - Potencia: 8 VDC a 18 VDC (12 VDC nominal a 100 ma)
 - Conector de alimentación: Hirose HR10A-7P-4P
 - Pantalla LCD: color legible a la luz del día TFT
 - Tamaño de LCD: 2.2 "diagonal
 - Tamaño: 10.5 "x 8" x 2 "(L x W X H)

- Peso: 6.2 lbs (cargado con 6 x módulos receptores QRX212³⁰)



31

VENUE 2

El receptor Venue 2 puede operar para un total de seis canales de audio, en pares o de forma independiente. El multiacoplador de banda ancha permite el uso de cualquier módulo de frecuencia en cualquier posición, excepto cuando los módulos están emparejados.

Incluye un multiconector de antena. El multiconector es en realidad un divisor dual de 1 entrada y 7 salidas con seis salidas para los módulos receptores y una salida adicional como un “bucle directo” para otro receptor Venue.

Tiene una configuración modular de seis canales en tres bloques hasta 76MHz y 3072 frecuencias UHF.

Tiene también modos de emulación DSP para compatibilidad con sistemas inalámbricos analógicos además del modo Digital Hybrid, al igual que filtros de seguimiento dinámico iQ para un mejor rendimiento de RF. Dispone también de software de configuración y control Wireless Designer, función de talkback y puertos de interfaz para la conexión al pc a través de Ethernet, USB y RS-232.

Características:

- Selección de frecuencia: hasta 3072 frecuencias
- Pasos de selección de frecuencia: seleccionable; 100 kHz o 25 kHz
- Latencia digital:
 - 1.5 mS (solo receptor - modo híbrido)
 - 3.0 mS (receptor y transmisor en modo híbrido)

³⁰ Zaxcom.(2020). Pomptom Palins, HJ.USA. zaxcom.com

³¹ Zaxcom.(2020). Pomptom Palins, HJ.USA. zaxcom.com

- 3.0 mS (solo receptor – compatibilidad analógica)
- Desviación: ± 75 kHz (máximo) (modo híbrido)
- Tipo de receptor: Triple conversión superheterodina
- Estabilidad de Frecuencia: $\pm 0.001\%$
- Ancho de banda del multiconector: 470 – 691 MHz o 537 – 768 MHz
- Ancho de banda del extremo delantero:
 - Modo ancho del filtro iQ: 15 MHz
 - Modo estrecho filtro iQ: 10 MHz
- Sensibilidad (20 dB Sinad): 0.9 μ V
- Rechazo de AM: > 60 dB, 2 μ V a 1 voltio
- Rechazo: 85 dB
- Interceptación de tercer orden:
 - Modo ancho de filtro iQ: +5 dBm
 - Modo estrecho filtro iQ: +12 dBm
- Métodos de diversidad:
 - Combinación de fase de conmutación de fase
 - Diversidad de relación Opti-blend
- Detector de FM: Detector de conteo de pulso digital a 300 kHz
- Respuesta de frecuencia: 32 Hz a 20 kHz (+/- 1dB)
- THD: 0.2% (típico)
- Rango dinámico de entrada: 125 dB (con límite de transmisor completo)
- Nivel de salida de audio: -35 dBu a +8 dBu, en incrementos de 1 dB
- LCD: pantalla gráfica de alta resolución

- Requisitos de energía: 10 VDC / 2A a 18 VDC / 1.2A
- Peso: 1984 gr con seis módulos
- Dimensiones: 48,26 cm x 4,45 cm x 19,67 cm³²



33

1.2.2.3. MICRÓFONOS INALÁMBRICOS

Los micrófonos inalámbricos se denominan lavalier o micrófonos de solapa. Son micrófonos para colocar sobre la ropa (solapa, corbata, etc) o sobre la cabeza, ocultos en el pelo. Su principal característica es que pueda pasar desapercibido o ser ocultado.

Los micrófonos lavalier más utilizados son micrófonos omnidireccionales porque no depende tanto del eje, tienen efecto de proximidad y, cuando tienen que estar ocultos, se sitúan, normalmente, en el pecho.

Se colocan normalmente sobre el pecho, pegados a la piel de la persona; por lo que se utilizan esparadrapos color carne.

Al colocarse debajo de la ropa supone una pérdida de frecuencias agudas (altas frecuencias) por lo que se suelen utilizar micrófonos que recogen demasiadas altas frecuencias para compensar estas pérdidas.

Su colocación sobre la ropa presenta dos potenciales fuentes de ruido:

Ruido acústico: la captación de ruido generado por los tejidos de la ropa ante los movimientos del actor/actriz.

Ruido de contacto: la captación del ruido generado por el contacto de la ropa con el cable y/o cápsula del micrófono.

³² Lectrosonics, Inc. (2017) 581 Laser Roas, NE. Rio Rancho. Nuevo Mexico. <https://www.lectrosonics.com>

³³ Lectrosonics, Inc. (2017) 581 Laser Roas, NE. Rio Rancho. Nuevo Mexico. <https://www.lectrosonics.com>

El trabajo con los micrófonos lavalier ocultos supone conseguir una colocación que permita que el micrófono y el cable no se vean y que queden protegidos de los ruidos acústicos y de contacto.

Es útil para una captación de sonido idónea con estos micrófonos emplear tejidos de fibra natural como el algodón y la lana lo que ocurre que esto no siempre es posible. Es útil también humedecer (con un vaporizador) las zonas próximas al micrófono y otras zonas conflictivas no visibles en cámara, al igual que lubricar las zonas de contacto de las prendas con espray para eliminar la electricidad estática.

Otra truco para trabajar con micrófonos lavalier es aislar el cable de la cápsula mediante uno o más bucles de cable, para que la cápsula no reciba tirones y genere ruido. En este mismo sentido, se aconsejable fijar y suspender la cápsula a la ropa mediante un “bucle triangular” de cinta adhesiva de papel (el adhesivo hacia el exterior) para evitar posibles roces.

Existen algunas desventajas en la utilización de micrófonos lavalier:

El plano sonoro que entrega es indiferente del encuadre (distancia del personajes a la cámara) por lo que se pierde perspectiva.

Recogen escaso ambiente de la sala(room noise)

Al ser dependiente de la posición relativa de la cabeza, se producen cambios en el contenido en frecuencia.

Es limitada la captación de los sonidos de las acciones. Su disposición genera que el nivel de los sonidos de acción (pasos, objetos manipulados, etc) resulta demasiado bajo, obligando, muchas veces, a un posterior proceso de doblaje a través de Foley o efectos de librería.

Algunos de los micrófonos lavalier más utilizados en rodaje son:

SANKEN COS-11D PT, LAVALIER

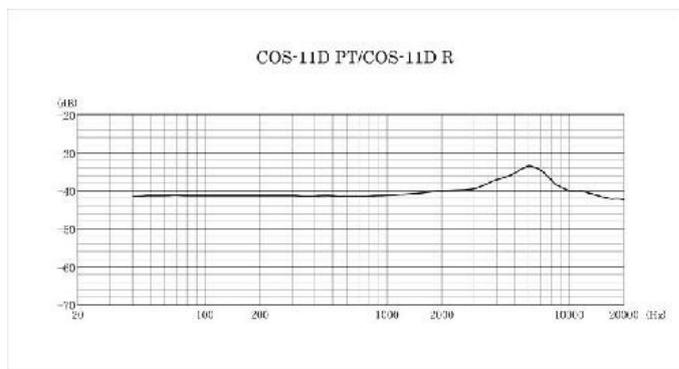
Características:

- Directividad: Omnidireccional
- Transductor: Condensador autopolarizado
- Rango de frecuencia: 50Hz - 20kHz
- Sensibilidad: (nominal a 1kHz) 8.9mV / Pa (-41dB, 0dB = 1V / Pa)
- Nivel de ruido equivalente: (Ponderado A) 28dB-A
- Max SPL (1% THD) 123dB
- SPL.Impedancia de salida: a 1 kHz 700 ohmios

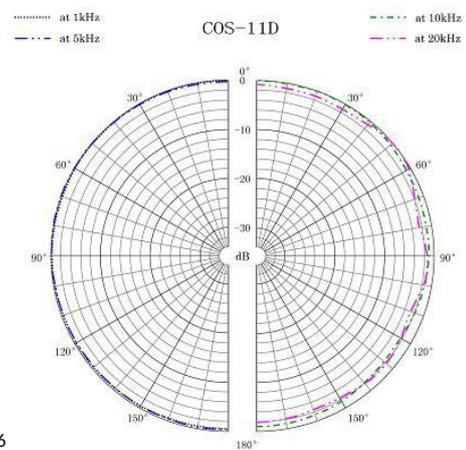
- Alimentación: + 3V a + 10V
- Consumo actual: menos de 0.5mA
- Peso: 10g
- Dimensiones: 16,1 mm x 4,0 mm (diámetro), 1,8 m (longitud del cable)³⁴



35



36



37

³⁴ Sanken microphone co. Ltd. (2020). 2-8-8 Ogikubo, Suginami-ku, Tokio, Japan.
<http://www.sanken-mic.com/en/index.cfm>

³⁵ Sanken microphone co. Ltd. (2020). 2-8-8 Ogikubo, Suginami-ku, Tokio, Japan.
<http://www.sanken-mic.com/en/index.cfm>

³⁶ Sanken microphone co. Ltd. (2020). 2-8-8 Ogikubo, Suginami-ku, Tokio, Japan.
<http://www.sanken-mic.com/en/index.cfm>

³⁷ Sanken microphone co. Ltd. (2020). 2-8-8 Ogikubo, Suginami-ku, Tokio, Japan.
<http://www.sanken-mic.com/en/index.cfm>

EMW Omnidireccional Lavalier. MARCA COUNTRYMAN

Micrófono de calidad de sonido excepcional y reducción de ruido de fricción de la ropa. Diseño casi impermeable, y resistente a climas intensos.

Tiene color piel, para contribuir a su camuflaje y dispone de una gran cantidad de accesorios que permiten adaptarse a cualquier situación.

Dispone de un realce en altas frecuencias y permite un máximo rendimiento para su uso detrás de la ropa, recuperando al 100% todos los matices armónicos que se pierden en estas situaciones, solucionando uno de los grandes problemas de los micrófonos de corbata.

Características:

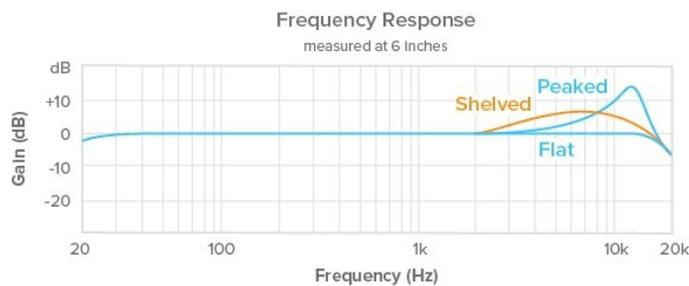
- Respuesta en frecuencia: 20 Hz a 20 kHz
- Patrón polar: Omnidireccional
- Peso: 0,012 oz (0,34 g)
- Dimensiones: 0.23 "x 0.18" (5.8 mm x 4.6 mm)
- Sensibilidad: 10.0 mV / Pascal (-40 dB re 1V / Pa)
- Ruido acústico equivalente: 24 dBA
- Nivel de sonido de sobrecarga: Phantom: 130 dBA SPL (48V)
- Longitud del cable: 1,5 metros³⁸



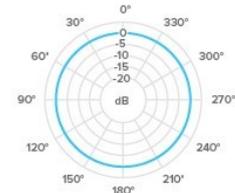
39

³⁸ Countryman. (2020).Countryman.com

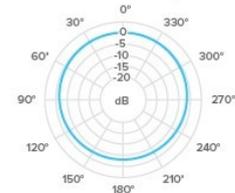
³⁹ Countryman. (2020).Countryman.com



1 kHz Polar Response



15 kHz Polar Response



40

TRAM TR50, MICRÓFONO LAVALIER

Micrófono electret de condensador omnidireccional.

Características:

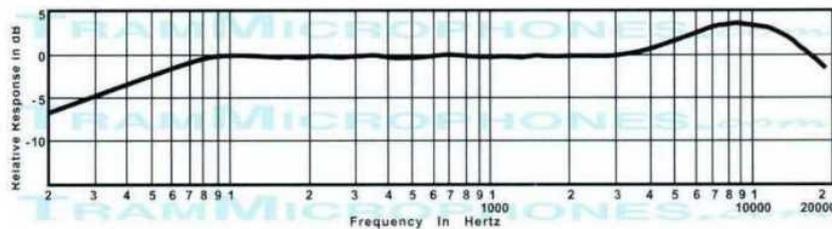
- Freq. Respuesta: 40 - 16,000 Hz
- Nivel de ruido: 26dB SPL equivalente
- Máximo SPL: 134dB
- Nivel de salida: -57dB
- Impedancia nominal: 3,000Ω (fuente de alimentación TR-79 - 250Ω) • Voltaje de funcionamiento: 1.5V
- Drenaje actual: 20-30 microamperios (TR-79: 80-100 microamperios)
- Batería: 357 (SR44W / 313)
- Elemento de micrófono aislado: para reducir el ruido de roce
- Sesgo: negativo y positivo
- Cable: robusto, flexible (TR-50BPS -9 pies de largo)

⁴⁰ Countryman. (2020).Countryman.com

- Colores de micrófono disponibles: negro, gris, tostado o blanco
- Tamaño: .18 " x .300 " x .55 "⁴¹



42



43

DPA 4063-OL-C-B00

Características:

- Preamplificador FET
- Patrón polar: Omnidireccional
- Respuesta en frecuencia: 20 - 20.000Hz
- Realce suave de +3dB entre 8 - 20KHz
- SPL máx.: 144dB
- Para sistemas inalámbricos con conector B+K

⁴¹ Tram microphones. (2004-2020).Trammicrophones.com

⁴² Tram microphones. (2004-2020).Trammicrophones.com

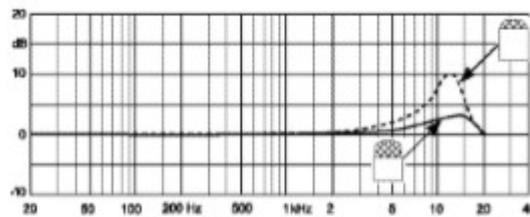
⁴³ Tram microphones. (2004-2020).Trammicrophones.com

- Adaptadores opcionales para casi todos los sistemas inalámbricos disponibles
- Adecuado especialmente para voces
- Accesorios opcionales también para instrumentos
- Tipo de cápsula: Condensador⁴⁴



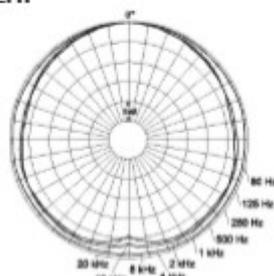
45

Frequency Response



SC4060/61/62/63, SC060-H/61-H

Polar pattern



SC4060/61/62/63, SC060-H/61-H

46

Otros micrófonos lavalier usuales en la industria cinematográfica:

⁴⁴ DPA Microphones (2020). www.dpamicrophones.com

⁴⁵ DPA Microphones (2020). www.dpamicrophones.com

⁴⁶ DPA Microphones (2020). www.dpamicrophones.com

- Countryman B6
- Sennheiser UWP, MKE2
- DPA 4061, 4060 slim, 4071

2.- GRABADORES

El objetivo de los grabadores es recopilar todo el audio que se genera en el set en las mejores condiciones posibles, este audio debe incluir:

El audio grabado en el set de la forma más fiel posible.

Minimizar los cambios de calidad del audio dentro de una escena.

Grabación de diálogos y “wildtracks”.

Realizar una grabación con la menor reverberación posible.

Evitar la superposición de diálogos

Grabación de audio en el medio apropiado en formato (mono/estéreo), frecuencia de muestreo y profundidad de bits.

En producciones profesionales el audio se graba por separado de la imagen por lo es imprescindible grabar el código de tiempo tanto en las imágenes, por medio de la cámara; como en el audio, por medio del grabador. Es el departamento de sonido el que provee el código de tiempo a todos los departamentos y a todos los dispositivos necesarios para la sincronía.

Las señales de los micrófonos llegan a la mesa de mezclas, de aquí se enrutan a los canales de entrada de la grabadora. Cuando un mezclador está equipado con múltiples salidas, la mezcla se puede enviar a uno o más dispositivos de grabación. Cuando se utiliza un formato de grabación multipista, el grabador grabará la mezcla en una pista y, además, puede grabar cada salida de micrófono por separado en otras pistas. En este caso, el editor de imágenes usará la mezcla para editar. En la postproducción de audio, el editor de sonido puede acceder a las pistas de micrófonos individuales para usarlas en el caso que haya algún problema con el audio, como, por ejemplo, se superpongan los diálogos y sea necesario utilizar las pistas individuales de los micrófonos.

En la actualidad los grabadores son capaces de grabar 24 pistas diferentes funcionando a pilas y tener al mismo tiempo un pequeño tamaño que facilita su transporte.

Los grabadores tienen filtros pasa altos, notch (-filtro de muesca- se usa para atenuar la frecuencia seleccionada y sus armónicos. Al igual que todos los filtros paramétricos, éste normalmente se usa para corregir varios defectos en el sonido original) ecualizar, grabar prefader y postfader (entre 2 y 15 segundos) y la posibilidad de asignar la misma entrada a múltiples pistas y a múltiples salidas.

Disponen de entradas digitales (muchas con SRC – que es la posibilidad de insertar contenido multimedia, como puede ser una URL del archivo de audio o la ruta al archivo en el sistema local) y la posibilidad de disponer de entradas de audio a través de la red Ethernet.

Algunos tienen sistemas de comunicaciones, control y monitorado inalámbrico. Además de sistemas anti clip, usando doble previo y doble ADC (convertidor analógico-digital).

También existe la posibilidad de escribir metadatos en la grabadora por lo que la grabadora permite realizar partes de rodaje directamente. Estos metadatos se exportan en ficheros XLS o HTML con las pistas de audio.

El audio se graba como un archivo compatible con pc, DVD-RAM, DVD-RW u otros dispositivos de almacenamiento extraíble como las tarjetas de memoria CF SD, SDHC o SDHX.

Suministran configuraciones de E/S estándar, generalmente AES-EBU digital y XLR analógico.

Las grabadoras suelen ser pequeñas de tamaño ya que están construidas para soportar el movimiento y el manejo brusco mientras están en modo de grabación

La mayoría de grabadoras de alta gama tienen la capacidad de grabar simultáneamente en dos o más dispositivos de almacenamiento, por lo que se crea una copia de seguridad al instante mientras se graba.

La grabación de audio es siempre a 24 bits y 48KHz.

<i>Model</i>	<i>No. of audio tracks</i>	<i>Storage medium</i>	<i>File format</i>	<i>Bit rate/sample rate</i>
Marantz-PMD670	2	Compact Flash or Hitachi Microdrive	MP2, MP3, WAV and BWAV	Selectable bit rates/up to 48kHz
Fostex FR2	2	PCMCIA 1.8-inch HD or CompactFlash	BWAV	Up to 24-bit/192 kHz
Fostex PD6	6	Mini DVD-RAM	BWAV	Up to 24-bit/96 kHz
HHB Portadrive	8	Removable Gig HD and DVD-RAM backup unit	BWAV or SD2	Up to 24-bit/96 kHz
Aaton Cantar X	8	Internal HD or Flash card and external HD	BWAV	Up to 24-bit/96 kHz
Zaxcom Deva X	10	Internal HD and DVD backup/external HD	BWAV, SD2 and ZAX file	Up to 24-bit/192 kHz

47

Comparativa de grabadoras

⁴⁷ Hilary Wyatt;Tim Amyes(2005)Audio Post Production for Television and Film. Burlington,USA. Elsevier.

Expondré a continuación algunas grabadoras utilizadas de manera profesional en el ámbito cinematográfico.

SOUND DEVICES 888

El 888 es un mezclador-grabador portátil pequeño que ofrece Dante para enviar y recibir audio a través de Ethernet.

- Con 8 preamplificadores de micrófono de la serie 8 de ruido ultra bajo,
- 16 canales,
- 20 pistas,
- Múltiples métodos de alimentación y soporte para múltiples superficies de control USB.
(batería dual de montaje en L, batería NP-1º fuente de alimentación en línea a través de entrada CC TA4)
- Su arquitectura de procesamiento permiten que sea completamente enrutable, cualquier entrada física puede enviarse a cualquier pista, bus o salida.
- 2 ranuras para tarjetas SD
- SSD interno de 256 GB
- Generador de código de tiempo
- Capacidad de grabar en tres medios simultáneamente: en tarjeta SD , archivos AAC y mantener una copia de seguridad en el SSD interno.
- Ecualizador de 3 bandas.⁴⁸



49

⁴⁸ Sound Devices LLC(2020).E7556 Stante Road 23,33. Reedsburg, WI. USA www.sounddevices.com

⁴⁹ Sound Devices LLC(2020).E7556 Stante Road 23,33. Reedsburg, WI. USA www.sounddevices.com

AATON CANTAR X3

- 12 entradas analógicas XLR, con 8 preamplificadores de micro con transformador, phantom, limitadores y filtros, y 4 entradas de línea
- 2 pares AES42 (mode 2), 8 AES/EBU y acceso a redes Dante Audinate
- Mezcla de 24 pistas
- 8 salidas auxiliares
- Grabación y reproducción mediante disco SSD interno (256 GB), también posible simultáneamente hacia dos tarjetas SD y/o disco USB externo.
- Puede usar un teclado externo USB para introducción de metadatos, y cuenta con Wifi y Bluetooth
- Controles asignables que incluyen 10 faders, jog-wheel, y dos encoders gigantes.⁵⁰



51

ZAXMON DEVA

- • frontal desmontable para aplicaciones remotas
- • fader Mix AheadTM de avance de mezcla de hasta .5 segundos
- • grabación en 24 pistas
- • 12 entradas Mic / Línea con alimentación phantom

⁵⁰ Aaton Digital (2020). Rue de la Paix, Grenoble. Francia. www.aaton.com

⁵¹ Aaton Digital (2020). Rue de la Paix, Grenoble. Francia. www.aaton.com

- • 4 entradas de nivel de línea
- • 16 entradas AES con AES42
- • Interfaz de pantalla táctil
- • Entradas NeverClip™ con rango dinámico 136dB
- • 12 faders físicos.
- • (1 x tarjetas SSD y 2 x CF) Tres medios de grabación
- • formato de grabación MARF tolerante a fallos
- • EQ de 3 bandas con dos filtros de corte por canal
- • retardo de entrada y de salida
- • 10 de segundos de buffer de pre-grabación⁵²



53

3. ANEXOS

3.1 EXTRACTO DE ENTREVISTAS A TÉCNICOS DE SONIDO DE CINE HABLANDO DE TECNOLOGÍA DEL SONIDO EN CINEMATOGRAFÍA.

He escogido unos fragmentos de unas entrevistas realizadas por La Bobina Sonora (labobinasonora.net⁵⁴) a diferentes profesionales del sonido en el cine y la televisión donde nos dan sus impresiones sobre los diferentes medios técnicos que hay hoy en día con respecto a la tecnología sonora.

⁵² Zaxcom.(2020). Pomptom Palins, HJ.USA. zaxcom.com

⁵³ Zaxcom.(2020). Pomptom Palins, HJ.USA. zaxcom.com

⁵⁴ La bobina sonora. <https://labobinasonora.net/category/entrevistas/>

Rescato estos fragmentos porque me parecen sumamente interesantes en relación al asunto que nos atañe en nuestro seminario.

3.1.1 MICROFONISTAS

JAIME FERNÁNDEZ CID

LBS: ¿Cuál es el material técnico (perchas, micros, auriculares) preferido de Jaime Fernández-Cid a la hora de trabajar?. ¿suelen variar en cada producción?.

JFC: Mis pértigas favoritas son las Panamic de carbono, caras, pero lo valen

Los micros, los Schoeps y Senheisser, soy del club anti Neumann (excepto para cuartos de baño pequeños con paredes de baldosas)

Auriculares no uso, un microfonista según mi criterio jamás (excepto en situaciones de mucho ruido que no le dejen oír el diálogo) debe llevar cascos, se aísla del set, y no reconoce las posibles fuentes de ruidos, o incluso hacer un ruido el y no saberlo.

Varia en criterio a la situación sonora de cada situación, por desgracias no hay un micro para todo.

OSCAR SEGOVIA

LBS: Hablemos de la omnipresente tecnología: ¿Cuál es el material técnico (microfonía, perchas, etc...) preferido de Óscar Segovia?.

OSGV: Actualmente trabajo con las perchas Ambiance y en interiores soportes Cinella y micrófonos Schoeps, material de Sergio Burmann. En general, actualmente, los micros, las perchas, los soportes, los anti-vientos... todo pesa menos.

Me gustan mucho también los radiomicros Lectrosonics, tienen mucha fiabilidad de señal, además de ser pequeños y más fáciles de ocultar, aunque tengas que seguir pendientes del roce. Cuando empecé a trabajar las cápsulas eran como el dedo gordo de una mano

DANIEL GONZALEZ SERRANO

LBS: ¿Cuál es el material técnico preferido de Daniel a la hora de trabajar?, ¿algún micro fetiche?...

DGS: En cuestión de pértigas me gusta mucho K-tek, pero el modelo anterior al actual, que tiene los cierres metálicos.

En microfonía depende para qué. Para la pértiga, un Shoeps CMIT U5. Inalámbricos, por ejemplo, Audio-Limited serie Envoy. Mis eternos auriculares Sennheiser HD25 1-II (como microfonista) y auriculares Beyerdynamic DT 770 o DT 48 E (como técnico). Grabador digital: Cantar de Aaton, mezclador: Audio Development D147... uf... no sé, hay tanto por descubrir!

3.1.2 SONIDISTAS

SERGIO LÓPEZ-ERAÑA

LBS: Si hablamos de la omnipresente y necesaria tecnología Sergio, ¿qué equipamiento técnico (grabadores, microfónica preferida, perchas etc...) utilizas habitualmente en los rodajes independientemente de su tipología y género?.

SERGIO: El primer grabador que tuve fue un Sound Devices de 4 canales (744T) y me acostumbré a esa marca, así que más tarde tuve otro de 4 canales y después ya pasé al de 8 (788T-SSD) con diferentes accesorios (CL-8 y CL-9). Combino los dos grabadores (4 y 8 pistas) dependiendo del proyecto y las necesidades del mismo. En cuanto a la microfónica, me gusta mucho utilizar el Schoeps CMIT 5U, y los Neumann KM con diferentes patrones para interiores. Y como otros muchos compañeros, siempre tengo en la recámara el Sennheiser MKH 416 por si las moscas. En las perchas empecé con VdB y más tarde probé Ambient y Panamic (me quedo con estas últimas). Y para terminar, en cuanto a microfónica inalámbrica, he probado diferentes marcas. Empecé con Sennheiser, después probé los modelos de Countryman EMW y B6, y últimamente utilizo más Sanken COS-11. Pero siempre que puedo, intento probar modelos o marcas que no haya utilizado, para seguir probando cosas distintas.

LBS: ¿Cuales son las herramientas (tanto hardware como software) que empleas dentro de los trabajos de montaje y diseño de sonido? y ¿cuál sería un último descubrimiento tecnológico (equipamiento sonoro) que más te haya llamado la puestas y quieras compartir con nuestros lectores?.

SERGIO: En el estudio utilizo Pro-Tools HD 10 y HD 12, con el controlador DAW Avid Artist Control y unas escuchas 5.1 de la marca Adam. En cuanto a 'plugins', los paquetes de Waves, la reverb Altiverb y como no, los clásicos de Izotope para restaurar o reparar archivos. Suelo ser bastante clásico en este sentido, y no suelo cambiar o probar demasiado si me encuentro cómodo con unos cuantos plugins que cumplen con su función y que conozco bien.

PEDRO ESCARCEGA

LBS: Hablemos un poco de la omnipresente tecnología en nuestro oficio. ¿Qué equipos componen tu arsenal sonoro, tanto en la faceta de registro como en la de captación (micrófonos de exteriores, interiores, grabadores, corbateros etc.. ?. Y de ellos, ¿cuál sería tu favorito, tu primer espada?. ¿Y tu último descubrimiento ?.

PEDRO: Me encantan estos cacharros y estos aparatos, aportan en buena medida un toque de felicidad y diversión a mi trabajo.

Me muevo generalmente en producciones de un rango medio, no son producciones de gran presupuesto, ni mucho menos producciones “caseras”, y resulta que para dicho rango la variedad de los juguetes es bastante amplia.

Lo que compone mi arsenal son grabadoras de campo de la marca Zoom, como la F4 y la F8, también una Sound Devices 633, y por supuesto algunas grabadoras pequeñas como la Zoom H6 para registrar algunos ambientes y paisajes, etc.

En cuanto a micrófonos pues también tengo variedad, el mejor que tengo es un MKH416, me gusta todo, su construcción, diseño, su resistencia al ambiente, color, patrón de captación, etc. Este sin duda es mi favorito. También cuento con Rode NTG2, NTG3 y NTG4, un Audiotecnica AT815ST (M/S) que también me gusta mucho, un par de Aputure Deity, y un par de MKE600 para cámara de video, además de algunos otros.

La mayoría de mis sistemas de lavalier son Sennheiser G3 y algunos Sony UWP, además de un par de AVX, pero es en las cápsulas lavalier donde tengo cierta variedad interesante como Sanken COS11, Countryman EMW, Tram TR50, Sennheiser MKE2, DPA 4060, etc. Todos estos sistemas por supuesto con buenos juegos de straps como los de URSA, ¡son una maravilla!

Y por último, algunos otros sistemas de audio inalámbrico como para IFB y registro de audio en cámara de video como los IEM de Sennheiser o los Lectrosonics PRC.

ISSAC BONFILL

LBS: Hablemos de tecnología (que no lo es todo pero al fin y al cabo son nuestras herramientas). ¿Cuál es el equipamiento habitual que llevas en tu trabajo dentro del área del sonido en producción (grabador, micros, perchas... etc...)?

ISAAC: Cuando salí la Sound Devices 302 me enamoré de esa marca y desde ese día todos mis grabadores y mezcladores han sido Sound Devices, de microfonía tengo los Shoeps CMIT, aunque muchas veces saco los 416 porque siguen habiendo situaciones en las que me gusta más su sonido. Las perchas son Ambient, y los inalámbricos, Lectrosonics (después de años de sufrir, me han dado la vida). Las cápsulas me divido entre DPA y Countryman.

MARCO SALAVERRÍA

LBS: Hablando un poco de tecnología Marco. ¿Cuáles son los equipos que utilizas habitualmente en tus trabajos de sonido en producción (grabadores, microfonía, emisores, receptores etc..), así también como tus herramientas favoritas dentro de los procesos de creación y tratamiento de sonido (DAWS, plugins etc...)?

MARCO: Bueno, yo trabajo principalmente con un grabador Sound devices 664, tengo un fiel Micrófono Sennheiser mkh416 que se porta muy bien, utilizo sistemas inalámbricos Sennheiser G3 con micrófonos Sanken. Este seguro que no es el equipamiento más impresionante que puede tener un sonidista pero dentro de las condiciones económicas del país, puedo decir que es un

equipo muy digno. También uso un zoom H4n para grabar ambientes en estéreo o para alguna toma donde corra riesgo de caer en el agua, o dañar el equipo. Para ciertos proyectos alquilo a sonidistas amigos (porque en Venezuela no existen rental de equipos de sonido) algún micrófono Neumann, Sanken, etc o algún micrófono estéreo MS.

Dentro de la postproducción no soy tan rígido con los plugins y procesamientos. Cuando estoy en etapa de edición generalmente no proceso mucho, inserto un poco de ecualización para cortar bajas y altas frecuencias. Prefiero cortar, sustituir, editar manualmente las regiones antes de aplicarles reductores de ruido. Me gusta que la película funcione con la edición de diálogos, que no tenga baches sin sonido. Prefiero dejar para la mezcla, en condiciones adecuadas de escucha, todos los procesamientos más fuertes del sonido.

Igual, pienso que cada proyecto demanda sus propios tratamientos y maneras de trabajarlos, tanto a la hora de elegir el equipamiento de rodaje como a la hora de editarlos y mezclarlos.

GODFADER (SERVICIOS DE PRODUCCIÓN DE SONIDO)

LBS: ¿Cuáles son los recursos y materiales técnicos con los que cuenta GODFADER para llevar a cabo su trabajo tanto en sonido directo como en los procesos de postproducción de sonido?..

GODFADER: A rodaje llevamos un Aaton Cantar X2 y un Sound Devices 688 como grabadores multipistas,. En cuanto a la microfonía, utilizamos Sanken CS-1 y CS-3E, Sennheiser MKE 416, Neumann 145, 150 y KMR-82i y los Rode NT4 y Pearl MS8C como micrófonos estéreo para los ambientes. Los inalámbricos Lectrosonics MM, SM, SMQV con cápsulas Sanken Cos11 y “cubos” UH400A con receptores Venue y UCR411A, son nuestros preferidos.

Las pértigas K-Tech, el monitor de imagen Black Magic dual, los Tentacle Sync, los auriculares Sennheiser HD25 alimentados con petacas Sennheiser EM300 y la claqueta electrónica Deneke TS3 y 50 walkies Kenwood 3001, completan nuestro equipo de grabación. Mucho de este material lo utilizamos también para grabar ambientes, efectos, ADR en la fase de postproducción.

En Godfader tenemos dos salas de postproducción de sonido. Ambas montadas con sistemas Avid Pro Tools 11 HD + Avid D-Command sobre MacPro, monitoraje Genelec Serie 8000 5.1, Proyector video con pantalla perforada/Monitor TFT 50”, infinidad de Plug-in’s entre ellos Waves Diamond, Altivebr XL7 y más de 3Tb de efectos de sonido propios y de librería.

LBS: Otra de las áreas que maneja -GODFADER- es el servicio de alquiler de equipamiento mediante una variada oferta que puede responder a cualquier tipo de necesidad dentro del tratamiento y creación de sonido para cine y tv. ¿Cuál es o son los equipamientos que mas os demandan vuestros clientes?. ¿Y el perfil del cliente habitual de GODFADER ?

GODFADER: Hay una parte del equipo de grabación que es utilizada únicamente por nosotros y no lo alquilamos sin técnico. Generalmente solemos alquilar perchas, micrófonos Sennheiser 416, Rode NTG-3 y grabadores como los Fostex FR2 y Edirol R44 a técnicos que están empezando en

cortometrajes y producciones de bajo presupuesto donde no son necesarios equipos de alta gama. Otro de los productos demandados son los walkies Kenwood 3001 para rodajes en los que no participamos o publicidad y evento.

ÓSCAR GRAU

LBS: Puestos a hablar de tecnología, y mirando hacía tu propio día a día. ¿Qué equipamiento sueles utilizar (hardware vs software) tanto en labores de directo como en los procesos de postproducción?.

ÓSCAR: Soy muy fan de Lectrosonics, Sounddevices, Schoeps y Dpa.

Trabajo con un sounddevices 788t o 970 si es necesario, acompañado del CL-9.

En mi carro de sonido tengo Lectrosonics Venue (tengo diferentes “Blocks” ya que en Estados Unidos es una locura el tema de las frecuencias y en Los Ángeles aún más!)

Para ENG o documentales voy con Lectrosonics. Y receptores SMQV o SMV.

Adoro el schoeps c-MIT y el cmc641 pero no siempre son adecuados así que también tengo un clásico sennheiser 416 y un mkh50.

Creo que los lavaliers de Dpa 4061 y sobretodo el 4071 se mezclan muy muy bien con los Schoeps. Me gustan también porque aguantan muy bien el eje, ya que son muy abiertos.

Pero no siempre son la mejor opción.

Las antenas “power” o no, ya dependen del trabajo que se vaya a realizar.

Normalmente cuando haces publicidad en Estados Unidos el técnico de sonido está extremadamente lejos (algo realmente exagerado) ahí es cuando trabajar con antenas “power” cobra sentido.

EMILIANO MONSEGUR

LBS: Si hablamos de tecnología, ¿qué equipamiento técnico (grabadores, microfonía preferida etc) utilizas habitualmente en un rodaje?.

EMILIANO: Actualmente estoy trabajando con grabadores Sound Devices, inalámbricos Lectrosonics con cápsulas Sanken y microfonía Sennheiser MKH416 para exteriores y para interiores MKH50.

ESTEBAN BRAUER

Seminario Sonido Directo Cine 2020 / CTIF NORTE

Tema 5: Principales equipos: prestaciones, características y especificaciones (microfonía, grabadores)

Javier Serrano Fayos



LBS: Si hablamos de la tecnología Esteban.. ¿Cuáles son las herramientas técnicas (tanto en hardware como en software) que utilizáis dentro de los ESTUDIOS BUNKER y también cuando tenéis que afrontar la tarea como sonidistas o jefes de sonido en directo?.

ESTEBAN: Bueno tengo algunos juguetes para diferentes situaciones, pero para el sonido directo me gusta trabajar con una Consola Cooper Sound CS106+1, grabadora Sound Devices 778t. Me encanta esta grabadora por lo fácil y buena que es. En lo que respecta a la microfónica, me gusta utilizar para interiores o grabaciones estéreo los Schoeps. Para exteriores, Sennheisser 416, Rode NTG3. En lo que es inalámbricos, ocupo mucho los Lectrosonics.

En el estudio trabajo con Pro-Tools me gusta tener mi monitoreo 5.1 para mis pre- mezclas. Contamos con una gran sonoteca grabada por nosotros para así poder tener sonido únicos. Me gusta utilizar mucho los reductores de ruido Izotope, Altiverb tl para reverb. Para diseñar sonido, me está gustando demasiado Live, está muy bueno. Puedes hacer sonidos únicos y es muy fácil de utilizar.

Nuestra nueva sala de mezcla tiene 58 m2. Está equipada con monitoreo de cine 5.1 JBL certificados THX , pantalla grande perforada, controladores Artist mix 12 canales.

SANTI SERRA

LBS: Puestos a hablar de tecnología Santi, y mirando hacia tu propio día a día. ¿Qué equipamiento sueles utilizar en tu set de sonido en producción (teniendo en cuenta el tipo de rodaje)?.

SANTI: Mi equipamiento actual para rodajes de documental es el siguiente:

Un grabador Sound devices 664, mezclador grabador de 6 pistas, un pelín pesado, pero muy robusto y fiable, almacena las tomas en tarjeta CF o SD.

Como micrófono principal para la pértiga, suelo utilizar o bien el conjunto M/S de Schoeps: CCM 41+CCM8 montado en Zephyx de Cinéla o si no para condiciones más extremas de humedad o ruido utilizo el Sennheiser MKH416p. También utilizo a veces como micro de percha el Neumann KM100 en configuraciones KM145 o KM150, cuando tengo muy buenas condiciones y quiero tener la máxima calidad.

Como emisores RF utilizo los Lectrosonics SMQV de intensidad variable, muy útil cuando tienes algun colapso RF, con capsulas Sanken Cos-11 y como receptores utilizo los Lectro SM duales y los lectrosonics UCR411.

El enlace a la cámara normalmente con dos emisores Sony DWTB01y un receptor dual Sony DWRS02D.

AUGUSTO BRUECHET

LBS: Si hablamos de la tecnología.. ¿Cuáles son las herramientas técnicas (tanto en hardware como en software) que utilizas habitualmente tanto en tu trabajo dentro de una post-producción de sonido como en tus labores de sonidista (Sonido en localización)?.

AUGUSTO: En Post utilizo, Mac, protools 11, mi tarjeta de sonido es una Focusrite Saffire Pro 56 con pre-amps Liquid. Monitores de Audio Yamaha HS-80M, Teclado controlador M-AUDIO OXYGEN 49, Reason y varios más..

En Sonido Directo tengo dos unidades, pero trabajo con Grabadores Sound Devices 788T, Headphones Sony MDR 7506, Sennheiser hd 280 pro, Sistemas Sennheiser ew 500g3 Shotgun mkh 416, también utilizo el sennheiser mkh-60. Sistemas de monitoreo inalámbrico Sennheiser ek2000.

ROBERTO H.G.

LBS: Si hablamos de la omnipresente tecnología. ¿ cuáles son las herramientas técnicas (tanto en hardware como en software) que utilizas habitualmente tanto en tu trabajo dentro de una post-producción de sonido como en tus labores de sonidista?.

RHG: En sonido directo suelo trabajar con este set:

- Grabador: sound devices 788t
- Microfonía: Schoeps (cmit y mk4, así como mk8 para m/s), Neumann (km 140 y 150), Sennheiser 416 y Akg 568b, principalmente.
- Microfonía inalámbrica: Sennheiser serie 500g2 y serie 2000, y cápsulas Sanken cos-11
- Pértigas: Ambient
- Suspensión / windshield: Rycote y Cinela (piano)
- Auriculares: Sennheiser hd 25 o sony mdr-7510

En postproducción trabajo con pro tools como software de edición y mezcla. Para diseño de sonido utilizo Pro tools, Reaktor de Native instruments y en alguna ocasión he utilizado Reason de propellerhead, Puntualmente, ahora estoy siguiendo mucho Kyma de Symbolicsound y planteando si hacerme con él.

De controladora en el estudio tengo la Euphonix MC control (Avid artist control), con la que estoy muy contento a día de hoy, aunque se me queda corta para muchas cosas. Sobre todo en lo que a accesibilidad rápida a parámetros de plugin se refiere, y en cuanto a la limitación del panning surround.

Para diseño de sonido trabajo con un teclado midi E-mu xboard 61, y en cuanto a escuchas, trabajo con el sistema 5.1 JBL lsr 4326, de las mejores inversiones que he hecho de todas. Nada

Seminario Sonido Directo Cine 2020 / CTIF NORTE

Tema 5: Principales equipos: prestaciones, características y especificaciones (microfonía, grabadores)

Javier Serrano Fayos



mejor como tener una respuesta de escucha lo más cercana a sala de mezclas/proyección. Son excelentes. en cuanto pueda hacerme con los Isr 4328 me haré con ellos, por tener algo más de diámetro de cono, para tener más fiel respuesta en graves, al menos para el lcr frontal.

Mi combinación de plugins dentro de pro tools para diseño y mezcla, dependiendo de cada estudio en el que trabaje (si es en el mío o si acabo en salas como Deluxe 103 o Best digital), es: Sonox (dyn y eq), Waves ssl channel, Eq iii 7 band de avid, Waves c4, Waves l2, Waves renaissance de-esser, Audioease altverb, waves r-verb o waves trueverb, waves supertap delay, time shift, sound shifter pitch, Izotope rx2, Waves x noise, Waves dorrough o VisLM de Nugen audio, Audio ease Speakerphone, Waves s1 stereo imager y Waves s360 surround imager.

Para grabar voice over y foley utilizo previos Focusrite, Neve o Sound devices, y microfónica de Schoeps, Neumann, Sennheiser y Audio technica, dependiendo de los requerimientos y de donde realicemos las grabaciones (no siempre las hago en mi estudio).

Hace poco me he hecho con un Zoom H2n como grabador pequeño portable para circunstancias particulares. No es que sea especialmente maravilloso (el Zoom h4n lo aborrezco por el soplo que mete), pero me permite estar “disponible” siempre para poder grabar ciertos sonidos casuales e imprevistos allá donde voy, cuando no llevo el set m/s de Schoeps + Sound devices 788t. Si inviertes unas buenas horas de posterior eq-dyn-mastering partiendo de las grabaciones m/s raw del h2n, puedes tener cosas interesantes, aguanta bastante bien el mastering. Además, la imagen estéreo m/s que da es muy natural y funciona bien de fase.

DANI MENDOZA

LBS: Hablemos de tecnología Dani. ¿Cuáles son las herramientas técnicas (tanto en hardware como en software) que utilizas habitualmente tanto en tu trabajo dentro de una post-producción de sonido, como en tus labores de sonidista?.

DANI: Mi pareja de 416 y los VT para las radios no me los quita nadie, y para la post el Avid ProTools 8 con los plugins necesarios, el Software Titan para las sincros y el Logic a la hora de crear colchones y cosas así.

LBS: ¿Y tus “imprescindibles”?

DANI: ¿Sabes lo que muchas veces me ha cubierto las espaldas; y que siempre las llevo encima?. Mis H6.

TLM (THE LAST MONKEY)

LBS: ¿Qué equipamiento técnico soléis utilizar en TLM para el sonido directo y para los procesos de montaje/diseño de sonido?. ¿Y vuestro equipo favorito o imprescindible?...

TLM: En estos años hemos aprendido que es muy importante tener un equipo de calidad para ofrecer servicios de calidad. Por ello, es nuestra prioridad invertir en el mejor equipamiento. Hasta

ahora, con grandes esfuerzos hemos conseguido adquirir el Sound Devices 788t y el micrófono Schoeps Cmit 5U, con la pértiga Ambient Recording para sonido directo. Usamos un Røde NT2A en figura de 8 junto al Cmit para grabación de ambientes en M-S, y sin ser el Røde un gran micrófono, podemos decir que los ambientes que conseguimos en combinación con el Cmit son magníficos. Eso sí, requiere de tiempo para su montaje y a veces de ingenio según donde queramos grabar.

Nuestra idea a lo largo de este año es hacer inversión en 2 radiomicros Lectrosonics con cápsulas Countrymann EMW y el Piano de Cinela para el Cmit. Y en un futuro (esperemos no muy lejano) hacernos con el Schoeps MK41 y el SuperCmit de Schoeps, ya que la SD788t permite grabación de micros digitales.

Son inversiones fuertes, sobre todo teniendo en cuenta que hoy en día apenas se paga por que tengas un material de calidad en audio. Los productores no entienden de sonido como de imagen normalmente. Prefieren una Alexa, o Red One frente a una 5D, pero no entienden si les das a elegir entre una 788t y una Edirol R4, aunque no tengan absolutamente nada que ver.

En Postproducción de Audio, el equipo de momento es todavía bastante sencillo. Disponemos de dos Estaciones LE 8 donde trabajamos la edición de diálogos y el montaje de sonido, y las mezclas las intentamos llevar al menos a una sala de premezclas bien calibrada, pues nosotros trabajamos en un home studio.

Cuando hacemos algo de foley, usamos el Cmit en la mayoría de los casos y el Sound Devices de previo. Solemos conseguir buenos resultados, aunque las condiciones no son las más idóneas.

Juegan mucho plugins como el RX de Izotope; es francamente una herramienta excelente para limpiar un sonido sin perder apenas matices.

También queremos ir haciendo mayor inversión en equipos de postproducción, más a largo plazo. Entre otras cosas unos DynAir6 (hasta ahora estamos trabajando con unos Genelec 8030 y unos NS10) y un MacPro con ProTools HD2. Y bueno, mil cosas más. Es el cuento de nunca acabar.