

Control de **SONIDO** en directo

Albert G. Digón - Nico Suárez - Daniel A. Martín

Radiofrecuencia,
mezcladores digitales,
técnicas de mezcla en
directo para FOH y
monitores...

Contenidos Interactivos
Web



Alfaomega

Altaría
publicaciones

Revisado por: Sonia Vives y Anna Saurí

Datos catalográficos	
Digón, Albert; Suárez, Nicolás; Martín, Daniel	
Control de sonido en directo	
Primera Edición	
Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., México	
ISBN: 978-607-622-852-4	
Formato: 17 x 23 cm	Páginas: 428

Control de sonido en directo

Albert G. Digón, Nicolás Suárez Vázquez, Daniel A. Martín Díaz

ISBN: 978-84-945683-0-5, edición en español publicada por Publicaciones Altaria S.L., Tarragona, España Derechos reservados © 2016 PUBLICACIONES ALTARIA, S.L.

Primera edición: Alfaomega Grupo Editor, México, marzo 2017

© 2017 Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

Dr. Isidoro Olvera (Eje 2 sur) No. 74, Col. Doctores, 06720, Ciudad de México.

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana
Registro No. 2317

Pág. Web: <http://www.alfaomega.com.mx>
E-mail: atencionalcliente@alfaomega.com.mx

ISBN: 978-607-622-852-4

Derechos reservados:

Esta obra es propiedad intelectual de su autor y los derechos de publicación en lengua española han sido legalmente transferidos al editor. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del propietario de los derechos del copyright.

Nota importante:

La información contenida en esta obra tiene un fin exclusivamente didáctico y, por lo tanto, no está previsto su aprovechamiento a nivel profesional o industrial. Las indicaciones técnicas y programas incluidos, han sido elaborados con gran cuidado por el autor y reproducidos bajo estrictas normas de control. ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A. de C.V. no será jurídicamente responsable por: errores u omisiones; daños y perjuicios que se pudieran atribuir al uso de la información comprendida en este libro, ni por la utilización indebida que pudiera dársele.

Edición autorizada para venta en México y todo el continente americano.

Impreso en México. Printed in Mexico.

Empresas del grupo:

México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. – Dr. Isidoro Olvera (Eje 2 sur) No. 74, Col. Doctores, Ciudad de México - C.P. 06720, – Tel.: (52-55) 5575-5022 – Fax: (52-55) 5575-2420 / 2490. Sin costo: 01-800-020-4396 – E-mail: atencionalcliente@alfaomega.com.mx

Colombia: Alfaomega Colombiana S.A. – Calle 62 No. 20-46, Barrio San Luis, Bogotá, Colombia, Tels.: (57-1) 746 0102 / 210 0415 – E-mail: cliente@alfaomega.com.co

Chile: Alfaomega Grupo Editor, S.A. – Av. Providencia 1443. Oficina 24, Santiago, Chile
Tel.: (56-2) 2235-4248 – Fax: (56-2) 2235-5786 – E-mail: agechile@alfaomega.cl

Argentina: Alfaomega Grupo Editor Argentino, S.A. – Av. Córdoba 1215 piso 10, C.P. 1055, Buenos Aires, Argentina. – Tel./Fax: (54-11) 4811-0887 y 4811 7183 – E-mail: ventas@alfaomegaeditor.com.ar



Ejercicios propuestos

Ejercicios propuestos

CAPÍTULO

1

1. El técnico de FOH es la persona que se encarga de realizar:
 - a. La mezcla de audio para los músicos en el escenario.
 - b. El montaje de la estructura donde se instalará el equipamiento técnico.
 - c. La mezcla de audio para el público.

2. El técnico de *rigging* es la persona que se encarga de realizar:
 - a. La mezcla de audio para los músicos en el escenario.
 - b. El montaje de la estructura donde se instalará el equipamiento técnico.
 - c. La mezcla de audio para el público.

3. El proceso más crítico en la cadena de audio es el de:
 - a. Mezcla.
 - b. Captación.
 - c. Procesado.

Ejercicios con solución

4. Cuando un técnico de sonido tiene que hacer la mezcla con una única mesa de mezclas, los envíos que realizará a los músicos se harán, principalmente, a través de:

- a. Envíos auxiliares pre-*fader*.
- b. Envíos auxiliares post-*fader*.
- c. Subgrupos de la mesa.

5. La señal de *talkback* es:

- a. Un canal de comunicación que se establece entre el escenario y la mesa de mezclas.
- b. Un canal de comunicación que se establece entre los camerinos y el técnico de sonido.
- c. Una señal luminosa que permite la comunicación en ambientes ruidosos.

6. Un *splitter* de escenario es un dispositivo que permite:

- a. Dividir las señales de audio presentes en el escenario para distribuir las a los diferentes sistemas de mezcla o grabación.
- b. Amplificar las señales de audio que se envían a los músicos para poder escucharlas a través de cuñas autoamplificadas.
- c. Balancear las señales de instrumento para poder conectarlas a las entradas de micro de la mesa de mezclas.

7. Las palabras *harting* y *socapex* hacen referencia a:

- a. Multiconectores digitales.
- b. Multiconectores analógicos.
- c. *Splitters* de escenario activos o pasivos.

8. ¿Un envío a un monitor de escenario puede ser *post-fader*?

- a. Sí, siempre y cuando exista una mesa de mezclas de monitores y una de PA.
- b. Sí, siempre que se envíe desde la mesa de PA.
- c. No, en ningún caso. Siempre tiene que realizarse en modo *pre-fader*.

9. 0 dB equivalen a:

- a. Ausencia de señal.
- b. Ausencia de ganancia.
- c. Ausencia de presión.

10. 3 dB equivalen a:

- a. El doble de potencia y $\sqrt{2}$ veces la tensión.
- b. La mitad de potencia y $1/\sqrt{2}$ veces la tensión.
- c. El doble de tensión y $\sqrt{2}$ veces la potencia.

11. ¿Existen los decibelios negativos?

- a. No existen.
- b. Sí que existen, y expresan una atenuación.
- c. Sí que existen, y expresan una ganancia.

12. Si el músico te pide que le subas +6 dBFS, ¿qué harías?

- a. Decirle de forma muy cortés que lo que está diciendo no tiene sentido.
- b. Decirle que supone un aumento considerable de la potencia (cuatro veces).
- c. Decirle que no existe ningún sistema objetivo para poder saber qué representa un aumento de +6 dBFS.

Ejercicios propuestos

1. ¿Es correcta la afirmación “el sonido se atenúa con la distancia -6 dB cada vez que se dobla la distancia”?

- a. Es totalmente correcta.
- b. Depende del tipo de altavoz, si se comporta como fuente lineal o puntual.
- c. No es correcta, ya que esto sólo se produce en condiciones de campo libre o en campo directo.

2. ¿Un reflector actuará por igual en todas las bandas de frecuencias?

- a. Si la superficie es lisa y dura, sí.
- b. Dependerá de la relación que hay entre la longitud de onda de la frecuencia y sus dimensiones.
- c. No, un reflector sólo es efectivo en una determinada frecuencia, independientemente de la longitud del mismo.

3. Las primeras reflexiones (*early reflections*) dependen de:

- a. El tiempo de reverberación de una sala.
- b. De la distancia entre el altavoz y el público.
- c. De las condiciones acústicas de la sala.

Ejercicios con solución

4. Un difusor es un elemento que se utiliza para:

- a. Absorber la alta frecuencia.
- b. Absorber la baja frecuencia.
- c. Distribuir de forma homogénea básicamente la alta frecuencia.

5. El tiempo de reverberación de una sala depende básicamente de:

- a. La posición de los altavoces.
- b. El volumen geométrico y las condiciones acústicas de la sala.
- c. La disposición de los absorbentes dentro de la sala.

6. Para poder absorber la baja frecuencia, los materiales más utilizados son los:

- a. Absorbentes porosos, tipo lana de roca o espumas.
- b. Resonadores de Helmholtz, resonadores de membrana o multiresonadores.
- c. Trampas de agudos.

7. Los coeficientes de absorción que se muestran en la siguiente gráfica corresponden a un tipo de material:

Material	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
x	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02

- a. Reflectante.
- b. Difusor.
- c. Absorbente.

8. ¿Cuál es la mejor manera de corregir los modos propios de una sala?

- a. Ecuando la fuente sonora.
- b. Posicionando correctamente los altavoces dentro de una sala.
- c. Modificando la geometría de la sala, evitando paralelismos o añadiendo absorción en superficies enfrentadas.

9. Los modos propios afectan básicamente:

- a. En salas pequeñas y a baja frecuencia.
- b. En salas grandes y básicamente a alta frecuencia.
- c. A todas las salas, independientemente de las dimensiones de ésta.

10. Si un modo propio cae por debajo de los 20 Hz, ¿significa que no afecta a la respuesta de la sala?

- a. Correcto, no afecta, ya que está por debajo del umbral auditivo humano.
- b. El modo de ese orden está claro que no, pero sus múltiplos seguro que afectarán dentro del margen audible.
- c. Dependerá del nivel de volumen del altavoz.

11. Para aumentar la inteligibilidad de la palabra en un concierto, hay que trabajar:

- a. Aumentando el nivel de presión sonora. Cuanta más presión, mejor se oye.
- b. Aumentando la relación directo-reverberante. Cuanto mayor sea, mejor inteligibilidad.
- c. Disminuyendo el nivel de presión sonora. Cuanta menos presión, menos reverberación hay.

12. Un *front-fill* es:

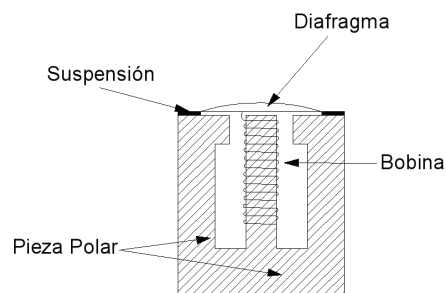
- a. Un subsistema de PA que aumenta el nivel de directo en las últimas filas de la audiencia.
- b. Un subsistema de PA que aumenta el nivel de directo en las primeras filas de la audiencia.
- c. Un conjunto de reflectores que aumentan las *early reflections* en una sala.

Ejercicios propuestos

CAPÍTULO 3

1. El esquema que se muestra en la siguiente imagen ¿a qué dispositivo corresponde?

- a. Micrófono de condensador.
- b. Micrófono dinámico.
- c. Una DI.



2. Si hablamos de un MD441, ¿qué tipo de micrófono es?

- a. Micrófono dinámico para voces y percusiones.
- b. Micrófono de condensador para voces y percusiones.
- c. Micrófono de condensador para vientos y cuerdas.

3. Una caja de inyección directa (DI) tiene un comportamiento reversible:

- a. Siempre.
- b. Si es activa.
- c. Si es pasiva.

4. ¿Cómo se denomina el efecto que tienen los micrófonos dinámicos que modifica su espectro en función de la distancia?

- a. Efecto enmascaramiento.
- b. Efecto proximidad.
- c. Efecto Joule.

5. ¿Un micrófono de condensador necesita siempre alimentación *phantom* para funcionar?

- a. Sí, siempre.
- b. No, ya que puede funcionar conectado a una DI.
- c. No, ya que puede venir prepolarizado (electret).

6. Para captar la batería, suele hacerse siempre con:

- a. Micrófonos dinámicos, ya que los niveles de presión son muy elevados.
- b. Micrófonos de condensador, ya que el contenido frecuencial de la batería engloba un rango frecuencial muy amplio.
- c. Micrófonos dinámicos y de condensador, ya que podemos considerar la batería como un conjunto de instrumentos.

7. Los micrófonos de contacto:

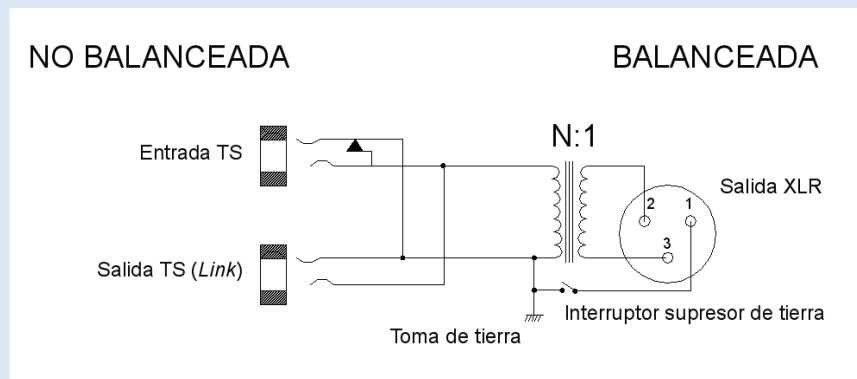
- a. Mejoran la respuesta en frecuencia de los micrófonos de condensador.
- b. Mejoran la impedancia de salida, aunque tienen una baja resolución frecuencial.
- c. Mejoran la sensibilidad de los micrófonos de condensador.

Control de sonido en directo

8. Si hablamos de DPA, nos viene a la mente:

- Microfonía dinámica.
- Pastillas de contacto.
- Microfonía de condensador.

9. El esquema que se muestra en la siguiente imagen corresponde a:



- Una DI activa.
- Una DI pasiva.
- Un preamplificador de válvulas.

10. De los siguientes conectores, indica cuáles permiten llevar una señal balanceada:

- TS, TRS, XLR y RCA.
- TS y RCA.
- TRS y XLR.

11. De los siguientes conectores, indica cuáles permiten llevar una señal no balanceada:

- TS, TRS, XLR y RCA.
- TS y RCA.
- TRS y XLR.

12. Al captar una fuente sonora con dos micrófonos:

- a. Aumenta el nivel de señal resultante siempre.
- b. Hay que tener en cuenta que la distancia de separación entre ambos puede provocar una modificación espectral (*comb filter*).
- c. Si están enfrentados, hay que invertir siempre la polaridad de uno de ellos.

13. Un micrófono *gooseneck* hace referencia a un micrófono:

- a. De cuello de cisne, normalmente utilizado en conferencias.
- b. De pinza, normalmente utilizado en entrevistas.
- c. De superficie, normalmente utilizado para captar pianos o instrumentos de percusión.

14. Un micrófono *lavalier* hace referencia a un micrófono:

- a. De cuello de cisne, normalmente utilizado en conferencias.
- b. De pinza, normalmente utilizado en entrevistas.
- c. De superficie, normalmente utilizado para captar pianos o instrumentos de percusión.

Ejercicios propuestos

CAPÍTULO

4

1. El concepto de *outboard* en una mesa de mezclas hace referencia a:

- a. Los cajetines de conexión externos necesarios para realizar el conexionado con la mesa.
- b. El equipamiento de procesado externo a la mesa de mezclas, con procesadores de dinámica, efectos y ecualizadores.
- c. La tapa del *flight case* para protegerla de elementos externos.

2. ¿Qué sistema ofrece una mayor resolución?

- a. 48 kHz.
- b. 96 kHz.
- c. 192 kHz.

3. ¿Cuál es el principal inconveniente de una mesa digital con respecto a una analógica?

- a. Pérdida de comunicación entre el cajetín de escenario y la mesa.
- b. Peor calidad de sonido, por la conversión AD.
- c. Operatividad más lenta, por trabajar por capas.

4. ¿Qué significa redundancia en un sistema de comunicación digital?

- a. Que el número de canales de audio está por duplicado en una mesa de mezclas digital.
- b. Que el número de cables de comunicación entre los equipos está doblado para garantizar que funcione en caso de pérdida de comunicación en un cable.
- c. Que el número de capas duplica el número de canales.

5. El *patchbay* de una mesa de mezclas digital permite:

- a. Asignar únicamente entradas físicas con canales de entrada.
- b. Asignar únicamente salidas físicas con buses de salida.
- c. Asignar tanto entradas como salidas físicas a lógicas.

6. ¿Se puede asignar una misma entrada física a más de un canal de entrada?

- a. No, ya que físicamente sólo existe un conector de entrada.
- b. Sí, pero sólo se puede asignar a dos entradas que sean de la misma capa.
- c. Sí, se puede asignar a más de una entrada independientemente de la capa, y sin limitación (dependiendo de la mesa).

7. ¿Qué diferencia hay entre el *gain* y el *trim* en una mesa digital?

- a. Son lo mismo, ganancia de canal.
- b. El *gain* es la ganancia del previo situado en el cajetín, mientras que el *trim* es la ganancia-atenuación del canal de la mesa.
- c. El *trim* es la ganancia del previo situado en el cajetín, mientras que el *gain* es la ganancia-atenuación del canal de la mesa.

8. ¿Sabrías decir qué es el *gain tracking*?

- a. Es la compensación de *gain* cuando se trabaja con dos mesas digitales y el mismo cajetín de escenario.
- b. Es un limitador que incorporan todos los cajetines de escenario para evitar saturación digital.
- c. Es un compensador de retardo por el conversor AD del cajetín de escenario.

9. El *channel strip* de una mesa digital se corresponde con:

- a. Las especificaciones de frecuencia de muestreo y cuantificación de bits.
- b. La descripción o diagrama de bloques de un canal de la mesa.
- c. La ganancia de cada canal, incluyendo ecualización y *faders*.

10. El orden de un filtro determina:

- a. La pendiente de atenuación del filtro y se especifica en dB/oct.
- b. La frecuencia de atenuación y se especifica en Hz.
- c. La ganancia o atenuación del filtro y se especifica en dB.

11. En un ecualizador paramétrico, ¿qué determina la Q?

- a. La Q determina la frecuencia de trabajo, en Hz.
- b. La Q determina la selectividad del filtro, cuanto mayor es, mayor selectividad tiene.
- c. La Q determina la selectividad del filtro, cuanto menor es, mayor selectividad tiene.

12. Un *notch filter* es un tipo de filtro:

- a. Paramétrico.
- b. *Shelving*.
- c. Gráfico.

13. De los siguientes procesadores que incorporan muchas mesas digitales, ¿cuál de ellos no es un procesador de dinámica?

- a. *De-esser*.
- b. *Gate*.
- c. HPF.

14. El *threshold* de un procesador de dinámica indica:

- a. El nivel a partir del cual comienza a actuar el procesador.
- b. La relación de compresión que aplica el procesador.
- c. El tiempo que tarda en empezar a actuar el procesador.

15. El *attack* de un procesador de dinámica indica:

- a. El nivel a partir del cual comienza a actuar el procesador.
- b. La relación de compresión que aplica el procesador.
- c. El tiempo que tarda en empezar a actuar el procesador.

16. El *make up gain* de un procesador de dinámica sirve para:

- a. Ecuilibrar la compresión de salida para que suene más grande.
- b. Añadir ganancia a la salida para compensar la atenuación de nivel después de la modificación de la dinámica.
- c. Añadir ganancia de entrada para que el procesador actúe antes y evite la saturación de la señal a la salida.

17. Si queremos tener los micrófonos desactivados hasta que capten un nivel de señal adecuado, insertaremos en cada canal:

- a. Un *de-esser*.
- b. Un limitador.
- c. Una puerta (*gate*).

18. El concepto de *side-chain* en un procesador de dinámica hace referencia a:

- a. Activar el procesador en función del nivel que tenga una señal de audio externa (*key input*).
- b. Añadir la señal seca (*dry*) y la señal mojada o húmeda (*wet*) en el mismo bus.
- c. Activar el compresor a partir de un procesador de tiempo (*tap tempo*).

19. El efecto *ducking* es aquel:

- a. Que utilizan algunos cantantes para que su voz suene afinada.
- b. Que permite tener la voz de un locutor por encima de una música de forma automática hasta que el orador deja de hablar, momento en que la música recupera su nivel.
- c. Que permite una ecualización automática de la voz para eliminar excesos de “s” o de “p” que pueden provocar saturación en la entrada de micro.

20. ¿Cuál es la principal diferencia entre un DCA o VCA y un subgrupo?

- a. Un subgrupo no tiene audio, mientras que un DCA sí.
- b. Un subgrupo tiene audio, mientras que un DCA no.
- c. Son exactamente lo mismo.

21. En la navegación por capas de una mesa de mezclas digital, ¿qué significa el *scroll* horizontal?

- a. La asignación de envíos de canal a un auxiliar en los *faders* en vez de tenerlos en los *knobs*.
- b. El desplazamiento de canales por grupos en los canales físicos de la mesa.
- c. La asignación de canales físicos a canales lógicos.

22. El concepto *sends on fader* de una mesa digital significa:

- a. La asignación de envíos de canal a un auxiliar en los *faders* en vez de tenerlos en los *knobs*.
- b. El desplazamiento de canales por grupos en los canales físicos de la mesa.
- c. La asignación de canales físicos a canales lógicos.

23. ¿Qué es un *bookmark* o *anchor* en una mesa digital?

- a. Es un canal clave que se puede acceder a él de forma rápida.
- b. Es una función o macro asignable a una tecla personalizable de la mesa.
- c. Es un *plugin* exclusivo de cada modelo de mesa que lo diferencia del resto.

24. Un subgrupo *mix-minus* se suele utilizar en aplicaciones:

- a. *Broadcast*, para enviar todos los canales menos uno, eligiendo exclusivamente qué canales quieres enviar.
- b. *Broadcast*, para enviar todos los canales menos uno, eligiendo exclusivamente qué canal no quieres enviar.
- c. De grabación exclusivamente, para enviar por monitores todos los instrumentos menos el que está tocando, con el fin de evitar acoples.

Ejercicios propuestos

CAPÍTULO 5

1. En una caja acústica utilizada como monitor de escenario, ¿para qué sirve el modo monitor?
 - a. Para limitar la potencia máxima de salida de la caja.
 - b. Para modificar la directividad de la caja, ya que, al disponerla en el suelo, la bocina de agudos queda girada.
 - c. Para minimizar el exceso de baja frecuencia.
2. Un altavoz que tiene una sensibilidad de $95 \text{ dB}_{\text{SPL}} / 1 \text{ W}$, si se le aplica una potencia de 300 W , el incremento de presión sonora es de:
 - a. $24,7 \text{ dB}$.
 - b. $59,4 \text{ dB}$.
 - c. $12,3 \text{ dB}$.
3. En el ejemplo anterior, y a la máxima potencia, ¿a qué distancia del monitor habrá disminuido 24 dB el nivel SPL?
 - a. Habrá que doblar cuatro veces la distancia de 1 m , por tanto a 16 m .
 - b. Habrá que doblar dos veces la distancia de 1 m , por tanto a 4 m .
 - c. Dependerá de las condiciones acústicas de la sala donde esté situado el monitor.

4. ¿Qué es el factor de cresta de una señal de audio?

- a. Es el valor máximo de señal, de pico a pico.
- b. Es el valor eficaz, el equivalente al que tendría de media una señal de continua.
- c. Es la relación que hay entre la señal de pico y el valor eficaz.

5. ¿Qué indica un factor de cresta elevado?

- a. Indica que la señal es bastante estable en amplitud y tiene muy poco margen de variación.
- b. Indica que la señal es muy impulsiva, con picos elevados respecto a valores medios.
- c. Indica que la señal es continua.

6. ¿Qué monitor será mejor, el que tenga mayor sensibilidad o el que tenga mayor potencia?

- a. El que tenga una mayor sensibilidad, ya que es más eficiente.
- b. El que tenga una mayor potencia, ya que entrega más potencia.
- c. Dependerá de la relación entre sensibilidad y potencia, pero no tiene sentido hablar de mejor o peor, sino más adecuado a una determinada situación.

7. ¿Es lo mismo el número de monitores que el número de envíos a escenario?

- a. Sí, siempre.
- b. No, ya que se pueden tener más monitores que envíos y más envíos que monitores.
- c. No, ya que los envíos de auxiliares siempre van a ser menos que el número de monitores en el escenario.

8. ¿Cuál es el inconveniente principal de colocar dos cuñas de monitores en vez de una?

- a. No hay ningún inconveniente. Es mejor, ya que aumenta el área de cobertura, sin tener ningún tipo de afectación.
- b. El principal inconveniente es que es necesario dos envíos de la mesa y se gastan recursos.
- c. El principal inconveniente es que por distancia se producirán problemas de fase, sobre todo a alta frecuencia, a pesar de que mejoran la cobertura.

9. La monitorización de *side-fill* es un ejemplo de:

- a. Monitorización dedicada monofónica.
- b. Monitorización dedicada estereofónica.
- c. Monitorización por zona de cobertura.

10. Un *drum-shaker* o un *bass-shaker* es un tipo de:

- a. Transductor electro-mecánico o acústico-mecánico que permite suplir la falta de graves en un *drum-fill*.
- b. Es un instrumento de percusión difícil de monitorizar.
- c. Es el técnico encargado de montar las percusiones y la batería en un escenario.

11. ¿Sabrías decir qué significa el término *binaural loudness summation*?

- a. Es el fenómeno que se produce cuando se utilizan dos monitores con un envío monofónico, que ocasiona una modificación espectral debido a la diferencia de tiempos de llegada de cada monitor.
- b. Es el fenómeno que se produce en el cerebro cuando se utilizan los dos auriculares de monitores *in-ear*, de forma que se percibe un mayor nivel por el hecho de escuchar mediante dos auriculares en vez de uno.
- c. Es el fenómeno que se produce cuando se suman dos monitores diferentes en un escenario, sobre todo a baja frecuencia. Es lo que se conoce comúnmente como *bola de graves*.

Ejercicios con solución

12. Las bandas de frecuencias utilizadas por sistemas de monitorización inalámbricos se encuentran en las bandas:

- a. 823-832 MHz.
- b. 863-865 MHz.
- c. 823-832 MHz, 863-865 MHz y 1785-1800 MHz.

13. ¿En qué consisten los sistemas de monitorización con premezcla?

- a. El técnico de sonido ajusta todos los canales disponibles correctamente para que le llegue al sistema de monitorización, y cada músico ajusta su propio sistema de escucha.
- b. El técnico de sonido ajusta unos canales determinados correctamente para que le llegue al sistema de monitorización, y cada músico ajusta su propio sistema de escucha.
- c. Todos los músicos determinan qué canales se envían a cada monitor de forma conjunta.

14. Una escucha confortable debe garantizar que la señal:

- a. Supere el ruido de fondo en 10 dB.
- b. Sea igual o superior al ruido de fondo.
- c. Supere el ruido de fondo en 25 dB.

Ejercicios propuestos

CAPÍTULO 6

1. La banda de frecuencias utilizada en las transmisiones de RF de microfonía inalámbrica o de monitorización *in-ear* oscila entre:

- a. 300 MHz y 3 GHz.
- b. 30 MHz y 300 MHz.
- c. 3 GHz y 30 GHz.

2. Para poder disponer de un sistema RF, ¿es necesario tener una microfonía especial?

- a. Sí, ya que el micrófono debe incorporar un receptor de RF para poder transmitir el audio.
- b. No, ya que se le puede acoplar un emisor a la salida de audio a cualquier micrófono.
- c. Sí, ya que es necesario un conversor AD para poder enviar la señal de audio a un receptor.

3. ¿Qué tipo de antena es omnidireccional, mide $1/4$ de la longitud de onda de la frecuencia de transmisión y es poco eficiente y poco sensible?

- a. Monopolo.
- b. Dipolo.
- c. Helicoidal.

4. ¿Sabrías decir a qué tipo de antena se corresponde la imagen siguiente?

- a. Dipolo.
- b. Helicoidal.
- c. Array de dipolos.



5. ¿Cuáles son las reglas básicas para colocar correctamente las antenas de RF?

- a. La separación de las antenas debe ser como mínimo de $1/2$ longitud de onda de la frecuencia más alta, debe haber siempre visión directa entre la antena y el emisor, y las antenas deben estar colocadas en cajas metálicas para mejorar su conductividad.
- b. La separación de las antenas debe ser como mínimo de $1/2$ longitud de onda de la frecuencia más baja, debe haber siempre visión directa entre la antena y el emisor, y las antenas deben estar colocadas en cajas metálicas para mejorar su conductividad.
- c. La separación de las antenas debe ser como mínimo de $1/2$ longitud de onda de la frecuencia más baja, debe haber siempre visión directa entre la antena y el emisor, y las antenas no deben estar colocadas en cajas metálicas para mejorar su conductividad.

6. ¿Qué es el sistema *diversity*?

- a. Es el sistema de modulación de frecuencia que utilizan los sistemas de RF actuales.
- b. Es el sistema de redundancia que utilizan los sistemas de RF para garantizar una correcta relación señal-ruido y que, como mínimo, siempre llegue bien una señal de las dos que se está emitiendo.
- c. Es el sistema de encriptación de la información para que nadie pueda piratear la señal que se está emitiendo.

7. En un cable coaxial, las pérdidas de señal con la distancia son mayores:

- a. A baja frecuencia.
- b. A alta frecuencia.
- c. A menor distancia.

8. ¿A qué dispositivo se corresponde la imagen siguiente?

- a. A un *array* de dipolos.
- b. A una antena.
- c. A un amplificador de línea.



Ejercicios propuestos

CAPÍTULO 7

1. Para poder afrontar una mezcla en directo, lo más importante es:

- a. Conocer muchas mesas de mezclas diferentes para asegurar que conoces su operatividad.
- b. Saber ajustar correctamente el equipo para que suene de forma óptima en toda el área de audiencia.
- c. Escuchar mucha música, volver a escucharla y continuar escuchando música, cuanto más diferente y de forma analítica mejor.

2. Normalmente, en la organización de los canales de un directo, se suele poner en el primer canal:

- a. La voz principal.
- b. La guitarra principal.
- c. El bombo de la batería.

3. ¿Para qué se utilizan los DCA?

- a. Para poder agrupar canales en un solo *fader* y así poder aplicarles procesadores en un solo punto.
- b. Para poder agrupar canales en un solo *fader* y así poder manipularlos con un solo control.
- c. Para monitorizar en todo momento los canales que tienen mayor facilidad para acoplar.

4. El nivel de entrada de las mesas digitales viene indicado en dBFS. ¿Qué equivalencia tienen los dBFS con los dBu analógicos en la mayoría de las mesas digitales?

- a. 0 dBFS equivalen a 0 dBu.
- b. -6 dBFS equivalen a 0 dBu.
- c. -18 dBFS equivalen a 0 dBu.

5. Durante las pruebas de sonido de la batería, todo suena perfecto instrumento a instrumento, pero cuando toca el baterista todo a la vez se acopla la PA en graves. ¿Cómo lo solucionarías?

- a. Si está acoplado a graves es por el micrófono del bombo o del goliat. Así que habrá que bajar la ganancia de esos dos canales.
- b. Probablemente, el acople no venga de los micros del bombo y del goliat, sino que venga de los más sensibles (aéreos, platos). Así que hay que comprobar si tienen aplicados los filtros paso-alto para eliminar el contenido de graves.
- c. Aplicaría un compresor en el bombo o el goliat para evitar que acoplen.

6. Durante las pruebas de sonido, la voz llega alta y clara, pero cuando toca toda la banda, la voz no se entiende y está a tope de nivel. ¿Cómo lo solucionarías?

- a. Podría doblar la voz en otro canal, haciendo que el nivel resultante aumente.
- b. Podría ecualizar la voz realzando aquellas frecuencias que aportan una mejor inteligibilidad.
- c. Podría bajar en conjunto el resto de la banda para destacar la voz por encima.

7. La utilización del ecualizador es recomendable que se use para:

- a. Eliminar todo aquello que moleste de la señal original y realce parte de la señal original.
- b. Ayude a realzar aquellas frecuencias que no están presentes en la señal para igualarlas al resto de frecuencias.
- c. Arreglar todo aquello que el posicionamiento de la microfónica no aporta.

8. La ecualización típica de un bombo de directo permite:

- a. Reducir el contenido de medios del bombo y enfatizar un poco la parte aguda de la pegada, entre 1 y 4 kHz.
- b. Aumentar el contenido de graves exclusivamente, ya que es donde se sitúa el contenido principal de su espectro.
- c. Utilizar un filtro paso-alto para minimizar el exceso de graves del bombo y que no cree bola de graves.

9. Para disminuir la cola molesta que tienen algunos timbales que no acaban de sonar bien, se puede aplicar una puerta de ruido y jugar con:

- a. El tiempo de ataque (*attack*).
- b. El tiempo de relajación (*release*).
- c. El tiempo de mantenimiento (*hold*).

10. La técnica que permite comprimir una señal en función del nivel de otra señal de audio se denomina:

- a. *Side-chain*.
- b. *Daisy-chain*.
- c. *Key input*.

11. El *tap* tempo de un procesador de efectos se puede modificar:

- a. Mediante la pulsación rítmica de una tecla que permite seguir el ritmo de una canción y, de esta forma, ajustar el tempo.
- b. Aumentando o disminuyendo la relación *dry/wet*, cuanto mayor sea la señal *wet*, mayor será el tempo.
- c. Aumentando la cantidad de la señal de *key input*.

12. El *talkback* es un sistema:

- a. De comunicación entre el técnico de FOH y los músicos.
- b. De comunicación entre el técnico de monitores y los músicos.
- c. De comunicación entre el técnico de FOH y el técnico de monitores.

13. El *shout out* es un sistema:

- a. De comunicación entre el técnico de FOH y los músicos.
- b. De comunicación entre el técnico de monitores y los músicos.
- c. De comunicación entre el técnico de FOH y el técnico de monitores.

Ejercicios propuestos

CAPÍTULO

8

1. De las siguientes fases en un proyecto audiovisual, ¿cuál es la que más se extiende en el tiempo?

- a. La fase de postproducción.
- b. La fase de producción.
- c. La fase de preproducción.

2. El montaje de un escenario forma parte de:

- a. La fase de postproducción.
- b. La fase de producción.
- c. La fase de preproducción.

3. ¿Cuál es la figura del *road-manager*?

- a. Es la persona encargada de gestionar cualquier cambio a nivel técnico o artístico que exista durante una gira.
- b. Es la persona que contrata a un grupo para un festival o un evento.
- c. Es el técnico de sonido de un grupo durante una gira.

4. ¿Qué es un *contra-rider*?

- a. Es un documento que se realiza para negociar el equipamiento técnico necesario (entre otras cosas) a partir de un *rider*, el cual no se puede cumplir a pies juntillas.
- b. Es la persona que se encarga de gestionar el equipamiento técnico que necesita un grupo para poder realizar una gira.
- c. Es el documento donde se anotan todos los posibles desperfectos que ha sufrido un equipamiento técnico durante el proceso de postproducción.

5. ¿Es necesario incluir en el *rider* peticiones como alojamiento o transporte?

- a. No es necesario, ya que en un *rider* sólo es necesario especificar los requerimientos técnicos.
- b. Se puede incluir el transporte, pero no el alojamiento.
- c. En un *rider* se puede incluir cualquier petición, ya sea de alojamiento, transporte, horarios o equipamiento técnico, ya que, al fin y al cabo, es un contrato laboral que hay que respetar.

6. ¿Se puede negar un grupo a tocar si no se ha respetado el *rider* que ellos han solicitado?

- a. Sí, siempre y cuando no se haya aceptado un *contra-rider* donde se especifique que el material instalado es otro.
- b. No, siempre tiene que actuar el grupo, independientemente de que el material que se haya instalado no sea el que se ha especificado en el *rider*.
- c. Sí, a pesar de que se haya aceptado un *contra-rider*.

7. Una vez que se realiza un *contra-rider* y éste no es aceptado, ¿se suspende un evento?

- a. Sí, ya que legalmente no se puede realizar más de un *contra-rider*.
- b. Sí, ya que es difícil que se pueda llegar a un acuerdo si no se respeta el primer *contra-rider*.
- c. No, ya que se puede volver a renegociar y realizar tantos *contra-riders* como sean necesarios.

8. La gestión de un almacén forma parte de:

- a. La preproducción y la producción.
- b. La producción y la postproducción.
- c. La preproducción y la postproducción.

9. El proceso de carga del material en el vehículo de transporte debe realizarse:

- a. Cargar primero el material que más pesa, ya que se está más fresco físicamente.
- b. Cargar primero el material que no se va a utilizar en el proceso de montaje de escenario, y cargar al final el que sea más necesario para poder montar el escenario.
- c. Cargar el material de la manera más rápida, independientemente de cómo se descargará, ya que el tiempo es importante en cualquier producción audiovisual.

10. La fijación del equipamiento en el escenario debe ser una de las tareas a realizar:

- a. En último lugar, para poder peinar correctamente los cables y dejar el escenario lo más limpio posible.
- b. En primer lugar, para poder disponer de forma definitiva de todo el cableado y la microfónica.
- c. Es independiente cuándo se realice este proceso, ya que al final siempre habrá que peinar los cables y despejar el escenario.

11. En las pruebas de sonido, en el caso de trabajar en un bolo con varias bandas, el orden de las pruebas se realizará:

- a. Según el orden de actuación. El primer grupo realiza las pruebas en primer lugar.
- b. En orden inverso a como actuarán. El primer grupo realiza las pruebas en último lugar.
- c. Es independiente, ya que las mesas de hoy en día disponen de memorias para recuperar escenas.

12. ¿Cuáles de las siguientes tareas que se mencionan a continuación forman parte de la postproducción de un evento en directo?

- a. Realización de reuniones con la productora del evento, comprobación y recogida ordenada del material técnico en el almacén y liquidación de los salarios correspondientes a los técnicos autónomos.
- b. Tareas de promoción del evento, con la publicación de fotografías, vídeos, redes sociales, etc., así como la realización del material videográfico del evento (en caso de que exista).
- c. Las dos respuestas anteriores son correctas.

Ejercicios propuestos

CAPÍTULO 9

1. La tensión eléctrica se define como:

- a. La relación que hay entre la corriente eléctrica y la potencia de un circuito.
- b. La relación que hay entre la corriente eléctrica y la resistencia o impedancia.
- c. La relación que hay entre la potencia y la impedancia de un circuito.

2. La resistencia de un componente eléctrico es:

- a. Directamente proporcional a su resistividad e inversamente proporcional a su longitud.
- b. Directamente proporcional a su resistividad y directamente proporcional a su longitud.
- c. Inversamente proporcional a su resistividad e inversamente proporcional a su longitud.

3. La resistencia y la impedancia:

- a. Son exactamente lo mismo.
- b. La resistencia hace referencia a corriente continua, mientras que la impedancia hace referencia a corriente alterna.
- c. La resistencia hace referencia a corriente alterna, mientras que la impedancia hace referencia a corriente continua.

Ejercicios con solución

4. La tensión trifásica se caracteriza por tener:

- a. 5 conductores, 3 líneas, neutro y toma de tierra, con 230 V entre fases y 400 V entre fase y neutro.
- b. 5 conductores, 3 líneas, neutro y toma de tierra, con 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.
- c. 4 conductores, 3 líneas y toma de tierra, con 230 V entre fases y 400 V entre fase y neutro.

5. Los colores de los cables en una instalación trifásica para las tres fases son:

- a. Rojo, amarillo y negro.
- b. Negro, marrón y azul.
- c. Negro, marrón y gris.

6. Respecto a la resistencia y a la resistividad:

- a. Son lo mismo.
- b. La resistencia depende de, entre otras cosas, la resistividad.
- c. A mayor longitud, menor resistencia y mayor resistividad.

7. La corriente que habitualmente llega a nuestras casas y que se presenta en un enchufe cualquiera de la pared es:

- a. Corriente alterna trifásica.
- b. Corriente continua monofásica.
- c. Corriente alterna monofásica.

8. ¿Cuántos conductores posee esa toma del enchufe anterior?

- a. 2
- b. 3
- c. 5

9. Buenos materiales conductores son:

- a. Cobre, aluminio, oro, plata.
- b. Madera, plástico, corcho.
- c. Silicio, germanio, arseniuro de galio.

10. Los materiales semiconductores:

- a. Conducen únicamente los días pares del mes, por normativa, para no sobrecargar la red de distribución.
- b. Aunque en una época se utilizaban para muchos dispositivos electrónicos, actualmente están en desuso.
- c. Son capaces de conducir o no la electricidad, según determinadas condiciones a las que estén sometidos en cada momento.

11. Los dispositivos o partes de la instalación que nos permiten una protección frente a una fuga a tierra son:

- a. El interruptor diferencial y los fusibles.
- b. El aislante de los conductores y el apantallamiento.
- c. El interruptor diferencial y la toma a tierra.

12. ¿De qué color es un CETAC de trifásica?

- a. Rojo.
- b. Verde-amarillo.
- c. Azul.

13. Ante un contacto indirecto, quien desconecta la alimentación debe ser:

- a. El interruptor diferencial.
- b. El interruptor magnetotérmico.
- c. El fusible.

Ejercicios con solución

14. ¿Quién es el encargado de proteger la instalación ante un exceso breve pero intenso en el flujo eléctrico?

- a. El interruptor diferencial.
- b. El interruptor magnetotérmico.
- c. Los EPI.

15. En el cálculo de líneas, el factor de simultaneidad se utiliza porque:

- a. No todas las cargas previstas se van a utilizar simultáneamente y a la máxima potencia.
- b. Aparte de nuestro circuito, se pueden utilizar simultáneamente otros circuitos propios del lugar o de terceras empresas.
- c. Ninguna de las anteriores es correcta.

16. En un circuito, la sección de los cables y las protecciones deben ser tal que permitan un paso de corriente como sigue:

- a. $I_{\text{protección}} < I_{\text{cargas}} < I_{\text{cable}}$
- b. $I_{\text{cargas}} < I_{\text{cable}} < I_{\text{protección}}$
- c. $I_{\text{cargas}} < I_{\text{protección}} < I_{\text{cable}}$

17. En España, de las normas que rigen las instalaciones eléctricas en baja tensión, las que más hemos de tener en cuenta nosotros son:

- a. El RD 485/1997 y el CTE.
- b. El REBT y las ITC.
- c. La ITC-BT-34.

18. Para medir continuidad, voltaje y resistencia entre dos puntos con un polímetro:

- a. Podemos medirlo en paralelo, atendiendo bien a los puntos de medida.
- b. Debemos cortar el circuito, ya que únicamente lo podemos medir en serie.
- c. Se puede medir en serie o en paralelo de forma indistinta.

Ejercicios propuestos

CAPÍTULO 10

1. El principal organismo que vela por la seguridad del trabajador en España es el:

- a. SITES (Sindicato de Técnicos de Sonido).
- b. INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).
- c. MEC (Ministerio de Educación y Ciencia).

2. El momento de un espectáculo en el que suele haber más accidentes laborales suele ser:

- a. Al iniciar la jornada durante el montaje del espectáculo.
- b. Durante el evento.
- c. Al finalizar el evento y recoger el material.

3. Recibe el nombre de EPI:

- a. Cualquier normativa aplicable a la protección del trabajador.
- b. Cualquier señal indicativa ante un peligro en la zona de trabajo.
- c. Cualquier equipo de protección individual.

Ejercicios con solución

4. Las zonas peligrosas que pueden suponer un tropiezo o un golpe se deben marcar con una cinta de color:

- a. Amarillo y negro.
- b. Rojo y blanco.
- c. Las dos respuestas anteriores son correctas.

5. La exposición al ruido por un trabajador está regulada según el:

- a. Real Decreto 286/2006.
- b. Real Decreto 485/1997.
- c. Real Decreto 614/2001.

6. El valor límite de exposición al que puede estar sometido un técnico de sonido es de:

- a. $L_{Aeq,d} = 85 \text{ dB(A)}$ y $L_{pico} = 135 \text{ dB(C)}$.
- b. $L_{Aeq,d} = 87 \text{ dB(A)}$ y $L_{pico} = 140 \text{ dB(C)}$.
- c. $L_{Aeq,d} = 90 \text{ dB(A)}$ y $L_{pico} = 145 \text{ dB(C)}$.

7. El valor de exposición al que puede estar sometido un técnico de sonido a partir del cual hay que realizar una actuación es de:

- a. $L_{Aeq,d} = 85 \text{ dB(A)}$ y $L_{pico} = 135 \text{ dB(C)}$.
- b. $L_{Aeq,d} = 87 \text{ dB(A)}$ y $L_{pico} = 140 \text{ dB(C)}$.
- c. $L_{Aeq,d} = 80 \text{ dB(A)}$ y $L_{pico} = 135 \text{ dB(C)}$.

8. ¿Cuál es el EPI indispensable a la hora de recoger el material de un escenario?

- a. Botas de seguridad y guantes.
- b. Tapones acústicos.
- c. Gafas protectoras.

9. El peso máximo que puede transportar una persona sola no debe superar en ningún caso los:

- a. 10 kg las mujeres y 20 kg los hombres.
- b. 15 kg las mujeres y 20 kg los hombres.
- c. 15 kg las mujeres y 25 kg los hombres.

10. ¿Cuál es la normativa que determina las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores y Guía Técnica de desarrollo del INSHT?

- a. Real Decreto 487/1997.
- b. Real Decreto 286/2006.
- c. Real Decreto 614/2001.



Solucionario

Ejercicios Capítulo 1

1. El técnico de FOH es la persona que se encarga de realizar:

c. La mezcla de audio para el público.

NOTA: FOH son las siglas del término *Front Of House*, que quiere decir “enfrente de casa”, es decir, del escenario. Por tanto, el técnico que está en esa ubicación es quien realiza la mezcla del público, ya que tiene una referencia muy similar a lo que está escuchando.

2. El técnico de *rigging* es la persona que se encarga de realizar:

b. El montaje de la estructura donde se instalará el equipamiento técnico.

NOTA: *Rigging* hace referencia a todo lo que se sujeta o suspende. Por tanto, el técnico de *rigging* es la persona encargada de toda la estructura y los sistemas de sujeción del equipamiento técnico.

3. El proceso más crítico en la cadena de audio es el de:

b. Captación.

NOTA: El proceso de captación de señal es el proceso más crítico, puesto que es el primer eslabón de la cadena de audio y, por tanto, cualquier error en este proceso se arrastrará en el resto de la cadena.

4. Cuando un técnico de sonido tiene que hacer la mezcla con una única mesa de mezclas, los envíos que realizará a los músicos se harán, principalmente, a través de:

a. Envíos auxiliares pre-*fader*.

NOTA: Es recomendable que los envíos sean a través de auxiliares pre-*fader*, de forma que cualquier variación de la mezcla de PA no afectará a la mezcla de monitores. A pesar de que algunas mesas también disponen de salidas de subgrupos (analógicas), no es la forma más recomendable de realizar un envío cuando se está haciendo la mezcla desde una sola mesa, ya que un envío a un subgrupo siempre es post-*fader*.

5. La señal de *talkback* es:

a. Un canal de comunicación que se establece entre el escenario y la mesa de mezclas.

NOTA: El *talkback* permite una comunicación fluida entre el escenario y el técnico de mezcla, con el objetivo de evitar tener que estar chillando mientras se realizan las pruebas.

6. Un *splitter* de escenario es un dispositivo que permite:

- a. Dividir las señales de audio presentes en el escenario para distribuirlas a los diferentes sistemas de mezcla o grabación.

NOTA: Un *splitter* de escenario es un dispositivo que permite dividir la señal siempre. De hecho, en el argot del directo, es habitual referirnos al verbo “esplitar” para indicar una división de la señal de audio con el fin de dirigirla a diferentes dispositivos.

7. Las palabras *harting* y *socapex* hacen referencia a:

- b. Multiconectores analógicos.

NOTA: En los cajetines analógicos (cada vez más en desuso), los multiconectores de audio reciben este nombre en función de si son de forma redonda (*socapex*) o rectangular (*harting*).

8. ¿Un envío a un monitor de escenario puede ser *post-fader*?

- a. Sí, siempre y cuando exista una mesa de mezclas de monitores y una de PA.

NOTA: Recuerda que, en el caso de hacerlo *post-fader*, la posición del *fader* afectará al envío a monitor. Por tanto, esto sólo es útil cuando se disponga de una mesa de monitores exclusiva.

9. 0 dB equivalen a:

- b. Ausencia de ganancia.

NOTA: Recuerda que un dB sin unidad hace referencia a ganancia o atenuación, ya que para referirse a señal o presión debería estar acompañado del término que identifica la unidad (dBV, dB_{SPL}, dBm, etc.). 0 dB equivale a una ganancia unidad, de modo que, al aplicar el logaritmo a la unidad, el resultado es 0 ($\log 1 = 0$).

10. 3 dB equivalen a:

- c. El doble de tensión y $\sqrt{2}$ veces la potencia.

NOTA: +3 dB representan el doble de potencia ($10 \log 2 = +3$ dB) y $\sqrt{2}$ veces la tensión ($20 \log \sqrt{2} = +3$ dB).

11. ¿Existen los decibelios negativos?

- b. Sí que existen, y expresan una atenuación.

NOTA: Un dB negativo siempre indica un valor inferior a la referencia que se esté midiendo o una atenuación. Lo que normalmente no existen son dB de presión sonora negativos, ya que la referencia es el umbral mínimo de audición y rara vez encontraremos una medida de presión sonora negativa, aunque teóricamente, sobre los 3,15 kHz, la percepción del oído permitiría valores negativos, porque la sensibilidad es mayor.

12. Si el músico te pide que le subas +6 dBFS, ¿qué harías?

- c. Decirle que no existe ningún sistema objetivo para poder saber qué representa un aumento de +6 dBFS.

NOTA: Un dBFS siempre será negativo o 0, dado que el valor de referencia es el valor máximo (el que determina el número de bits de cuantificación de la señal digital). Por tanto, siempre se compara con el valor máximo, y esta comparación, el caso más extremo, como mucho será 1 ($\log 1 = 0$). Cualquier otra dará un resultado de la comparación inferior a 1 ($\log < 1 =$ negativo).

Ejercicios Capítulo 2

1. ¿Es correcta la afirmación “el sonido se atenúa con la distancia -6 dB cada vez que se dobla la distancia”?

- c. No es correcta, ya que esto sólo se produce en condiciones de campo libre o en campo directo.

NOTA: Considerando que la propagación del sonido en nuestro entorno tiene un comportamiento esférico, se puede decir que la atenuación en campo libre o campo directo se atenúa con el cuadrado de la distancia, de forma que la atenuación es de -6 dB cada vez que se dobla la distancia. Pero, si un oyente se encuentra en la zona donde predomina el campo reverberante, esta atenuación no se produce.

2. ¿Un reflector actuará por igual en todas las bandas de frecuencias?

- b. Dependerá de la relación que hay entre la longitud de onda de la frecuencia y sus dimensiones.

NOTA: Recuerda que un reflector actúa como tal siempre que su tamaño sea comparable con su longitud de onda. No pretendas reflejar una onda de 100 Hz, cuya longitud de onda mide 3,4 m, con un reflector de 0,5 m. Con este tipo de reflector, básicamente lo que podrás es provocar una reflexión a media-alta frecuencia.

3. Las primeras reflexiones (*early reflections*) dependen de:

- c. De las condiciones acústicas de la sala.

NOTA: Básicamente dependen de la geometría y los materiales de una sala. Normalmente se utilizan reflectores para aumentar el contenido de reflexiones tempranas que aumentan la inteligibilidad.

4. Un difusor es un elemento que se utiliza para:

- c. Distribuir de forma homogénea básicamente la alta frecuencia.

NOTA: Es un elemento muy empleado en espacios pequeños, como locutorios o salas de grabación, para evitar ecos flotantes y favorecer una mejor distribución del sonido por toda la sala, de forma aleatoria. Recuerda que un difusor es efectivo a alta frecuencia, nunca a baja.

5. El tiempo de reverberación de una sala depende básicamente de:

b. El volumen geométrico y las condiciones acústicas de la sala.

NOTA: El tiempo de reverberación de una sala, estadísticamente hablando, sólo depende del volumen (dimensiones de la sala) y de los materiales que componen su superficie, nunca dependerá de la posición de los altavoces, dado que es una característica acústica propia de cada recinto. Recuerda que, a pesar de que puede mejorar a eliminar reflexiones, desde un punto de vista estadístico, la disposición de los absorbentes no modifica el tiempo de reverberación si no se modifica la cantidad de superficie tratada.

6. Para poder absorber la baja frecuencia, los materiales más utilizados son los:

b. Resonadores de Helmholtz, resonadores de membrana o multiresonadores.

NOTA: Para poder absorber la baja frecuencia, los materiales porosos son nulos. Hay que recurrir bien a la resonancia de una superficie vibrante o a la de una cavidad de aire, en algunos casos rellena también de material absorbente para aumentar su absorción en toda la banda de frecuencias.

7. Los coeficientes de absorción que se muestran en la siguiente gráfica corresponden a un tipo de material:

a. Reflectante.

NOTA: El coeficiente de absorción de un material se expresa entre valores que van (teóricamente) de 0 a 1, siendo 0 un valor de absorción nulo y 1 el valor máximo. Por tanto, este material que estamos viendo se corresponde con un material muy reflectante y muy poco absorbente, como un terrazo o rachola.

8. ¿Cuál es la mejor manera de corregir los modos propios de una sala?

c. Modificando la geometría de la sala, evitando paralelismos o añadiendo absorción en superficies enfrentadas.

NOTA: Los modos propios de una sala son una característica acústica, de manera que, si no se realiza un acondicionamiento acústico, el problema no se podrá solucionar. Se puede intentar minimizar mediante la ecualización o bien modificando la posición de los altavoces, pero, en el primer caso, se está falseando la respuesta del sistema y, en el segundo, se está desplazando el problema a otra zona de la sala.

9. Los modos propios afectan básicamente:

a. En salas pequeñas y a baja frecuencia.

NOTA: Es un problema que afecta básicamente a baja frecuencia, donde el oído humano tiene mayor capacidad de discernir tonos en frecuencias muy parecidas (no es lo mismo la percepción de diferencia que hay entre 50 y 55 Hz que entre 1000 y 1005 Hz, a pesar de que las dos señales tienen 5 Hz de diferencia. Además, será problemático en aquellas salas cuyas dimensiones sean comparables con las longitudes de onda de análisis, es decir, dimensiones medianamente reducidas.

10. Si un modo propio cae por debajo de los 20 Hz, ¿significa que no afecta a la respuesta de la sala?

- b. El modo de ese orden está claro que no, pero sus múltiplos seguro que afectarán dentro del margen audible.

NOTA: Recuerda que los modos propios tienen diferentes órdenes, de forma que si hay problemas en una sala para una frecuencia determinada, sus múltiplos también serán frecuencias que pueden causar problemas.

11. Para aumentar la inteligibilidad de la palabra en un concierto, hay que trabajar:

- b. Aumentando la relación directo-reverberante. Cuanto mayor sea, mejor inteligibilidad.

NOTA: Si no se aumenta la relación directo-reverberante, difícilmente se conseguirá una mejora en la inteligibilidad. Aumentar simplemente el volumen también ocasiona un aumento del campo reverberante (no el tiempo de reverberación) de forma que la inteligibilidad nunca mejorará.

12. Un *front-fill* es:

- a. Un subsistema de PA que aumenta el nivel de directo en las últimas filas de la audiencia.

NOTA: El *front-fill* es uno de los subsistemas de PA más conocidos y utilizados para mejorar la inteligibilidad en las primeras filas de audiencia, donde la PA principal suele dejar un hueco debido a su posicionamiento.

Ejercicios Capítulo 3

1. El esquema que se muestra en la siguiente imagen ¿a qué dispositivo corresponde?

- b. Micrófono dinámico.

NOTA: Si vemos una bobina enrollada en una pieza polar y adherida a un diafragma móvil, no hay duda de que es el esquema básico de funcionamiento de un micrófono dinámico.

2. Si hablamos de un MD441, ¿qué tipo de micrófono es?

- a. Micrófono dinámico para voces y percusiones.

NOTA: El MD441 es uno de los micrófonos por excelencia en el mundo de la radio para captar la voz del locutor; si bien es cierto, suele verse también en algunas percusiones, como la caja o el goliat.

3. Una caja de inyección directa (DI) tiene un comportamiento reversible:

c. Si es pasiva.

NOTA: Una caja pasiva es un simple transformador, de forma que su comportamiento es perfectamente reversible. Las DI activas, al incorporar un elemento activo (transistor), no permiten esta reversibilidad.

4. ¿Cómo se denomina el efecto que tienen los micrófonos dinámicos que modifica su espectro en función de la distancia?

b. Efecto proximidad.

NOTA: Cuanto más cerca estás del micrófono, mayor es la sensibilidad de éste en baja frecuencia, de ahí que se conozca como *efecto proximidad*, porque su respuesta se hace más grave a medida que se acerca el micrófono al orador.

5. ¿Un micrófono de condensador necesita siempre alimentación *phantom* para funcionar?

c. No, ya que puede venir prepolarizado (electret).

NOTA: Esta pregunta tiene un poco de trampa. Recuerda que cualquier micrófono de condensador necesita alimentación para poder funcionar. Si bien es cierto que los *electret* tienen una prepolarización que les permite poder trabajar sin alimentación *phantom*, necesitan alimentar el circuito preamplificador que incorporan, normalmente a través de una pila, a pesar de que en algunos modelos también se pueden alimentar directamente con el *phantom*. Pero, estrictamente hablando, los micrófonos *electret* no necesitan *phantom* (aunque sí que la pueden utilizar).

6. Para captar la batería, suele hacerse siempre con:

c. Micrófonos dinámicos y de condensador, ya que podemos considerar la batería como un conjunto de instrumentos.

NOTA: La batería es un conjunto de instrumentos bastante diferentes entre sí, tanto a nivel de presión sonora como de contenido frecuencial. Así que la mejor manera de captarla es escogiendo una buena combinación de transductores que se adapten a su particular comportamiento.

7. Los micrófonos de contacto:

b. Mejoran la impedancia de salida, aunque tienen una baja resolución frecuencial.

NOTA: Una pastilla de contacto suele tener una respuesta en frecuencia y una sensibilidad peor que cualquier micrófono de condensador, a pesar de que su impedancia de salida sea mucho mayor.

8. Si hablamos de DPA, nos viene a la mente:

c. Microfonía de condensador.

NOTA: DPA es un referente en cuanto a microfonía de condensador se refiere, sobre todo a nivel de diademas.

9. El esquema que se muestra en la siguiente imagen corresponde a:

b. Una DI pasiva.

NOTA: Como puedes ver en la imagen, el único elemento que separa la entrada y la salida es un transformador, de forma que en la imagen se muestra una DI pasiva.

10. De los siguientes conectores, indica cuáles permiten llevar una señal balanceada:

c. TRS y XLR.

NOTA: Para poder transportar una señal balanceada, es necesario disponer de un conector con tres terminales, de manera que sólo se puede utilizar el TRS y el XLR.

11. De los siguientes conectores, indica cuáles permiten llevar una señal no balanceada:

a. TS, TRS, XLR y RCA.

NOTA: Para transportar una señal no balanceada, como mínimo se necesitan dos contactos en el conector, de forma que con un TS o un RCA es más que suficiente. Bien es cierto que esto hace referencia al mínimo, así que si un conector tiene más de dos contactos, como el TRS o el XLR, también se podrían utilizar como conectores para señal no balanceada.

12. Al captar una fuente sonora con dos micrófonos:

b. Hay que tener en cuenta que la distancia de separación entre ambos puede provocar una modificación espectral (*comb filter*).

NOTA: Esta pregunta también puede dar lugar a la polémica. Una cosa que no es discutible es que, si la posición entre dos micrófonos es diferente, la diferencia de tiempo con que se suman las dos señales provocará que haya una *comb filter*, lo cual se traduce en una modificación espectral de la señal. En el caso de captar con dos micrófonos enfrentados (ejemplo típico de captación de la caja de una batería), aparte de la diferencia espacial, habrá una diferencia de la polaridad, lo cual provocará, por un lado, que haya cancelaciones a determinadas frecuencias y, por otro, una sonoridad diferente. Pero esto no siempre es malo, ya que le confiere a la caja una sonoridad característica, de manera que hay técnicos que prefieren el sonido de su caja “cancelada” y deciden no aplicar la inversión de polaridad. Así que, en cierta medida, dependerá del técnico aplicar o no la inversión de polaridad, aunque se aplique en la mayoría de los casos.

13. Un micrófono *gooseneck* hace referencia a un micrófono:

- a. De cuello de cisne, normalmente utilizado en conferencias.

NOTA: El *gooseneck* hace referencia al cuello de cisne, micrófono típico de atril en conferencias o eventos corporativos, que permite ajustar la angulación y la posición del micrófono según prefiera el orador.

14. Un micrófono *lavalier* hace referencia a un micrófono:

- b. De pinza, normalmente utilizado en entrevistas.

NOTA: El micrófono *lavalier* es el micrófono típico de entrevistas o documentales que se sujeta en la solapa o en la corbata del entrevistado.

Ejercicios Capítulo 4

1. El concepto de *outboard* en una mesa de mezclas hace referencia a:

- b. El equipamiento de procesamiento externo a la mesa de mezclas, con procesadores de dinámica, efectos y ecualizadores.

NOTA: El concepto de *outboard* no es exclusivo de las mesas digitales ni del mundo del directo. Siempre hace referencia a todo el conjunto de procesadores que se encuentran fuera de la mesa de mezclas.

2. ¿Qué sistema ofrece una mayor resolución?

- c. 192 kHz.

NOTA: La frecuencia de muestreo determina el número de muestras que se toman de una señal, por tanto, frecuencias superiores suponen mayor resolución frecuencial.

3. ¿Cuál es el principal inconveniente de una mesa digital con respecto a una analógica?

- a. Pérdida de comunicación entre el cajetín de escenario y la mesa.

NOTA: A pesar de que antiguamente se debatía el tema de la calidad de los previos o conversores digitales, hoy en día, ya prácticamente nadie duda de su calidad. El principal inconveniente es que, si se pierde la sincronía entre el cajetín y la mesa, no llega ningún canal, mientras que en el sistema analógico lo normal era que fallaran sólo algunos canales.

4. ¿Qué significa redundancia en un sistema de comunicación digital?

- b. Que el número de cables de comunicación entre los equipos está doblado para garantizar que funcione en caso de pérdida de comunicación en un cable.

NOTA: La redundancia lo que garantiza es que siempre exista una comunicación digital del sistema, de forma que se doblan enlaces entre equipos para que, en caso de avería en algún canal de comunicación, siempre exista un camino secundario.

5. El *patchbay* de una mesa de mezclas digital permite:

- c. Asignar tanto entradas como salidas físicas a lógicas.

NOTA: El *patchbay* permite asignar cualquier entrada o salida a cualquier canal de la mesa, de forma que cada mesa tendrá su menú de asignación y éste dependerá de los recursos que haya conectados a la mesa.

6. ¿Se puede asignar una misma entrada física a más de un canal de entrada?

- c. Sí, se puede asignar a más de una entrada independientemente de la capa, y sin limitación (dependiendo de la mesa).

NOTA: Por supuesto. Las señales de audio, una vez digitalizadas, son datos que se pueden asignar a diferentes recursos de la mesa. Por tanto, se pueden doblar voces o instrumentos y asignarlos a diferentes canales para aumentar el nivel o procesarlos de manera distinta.

7. ¿Qué diferencia hay entre el *gain* y el *trim* en una mesa digital?

- b. El *gain* es la ganancia del previo situado en el cajetín, mientras que el *trim* es la ganancia-atenuación del canal de la mesa.

NOTA: El *gain* siempre suele hacer referencia a ganancia o amplificación activa, que es la que hay en el cajetín de escenario, mientras que el *trim* suele hacer referencia a recortar (a pesar de que también se puede aplicar ganancia) y, por tanto, es el control de ganancia que hay en el canal de la mesa.

8. ¿Sabrías decir qué es el *gain tracking*?

- a. Es la compensación de *gain* cuando se trabaja con dos mesas digitales y el mismo cajetín de escenario.

NOTA: Recuerda que, para evitar diferencias entre niveles en diferentes mesas que están conectadas al mismo cajetín, el *gain tracking* permite compensar dichas diferencias.

9. El *channel strip* de una mesa digital se corresponde con:

- b. La descripción o diagrama de bloques de un canal de la mesa.

NOTA: *Channel strip* siempre hace referencia a la descripción del canal, tanto en analógica como en digital.

10. El orden de un filtro determina:

- a. La pendiente de atenuación del filtro y se especifica en dB/oct.

NOTA: El orden del filtro determina tanto la pendiente de atenuación, que se especifica en dB/oct, como el desfase en la frecuencia de corte, que se especifica en 45° por cada orden.

11. En un ecualizador paramétrico, ¿qué determina la Q?

- b. La Q determina la selectividad del filtro, cuanto mayor es, mayor selectividad tiene.

NOTA: La Q del filtro hace referencia a la relación que hay entre la frecuencia central del filtro y el ancho de banda. Cuanto mayor es la Q, menor es el ancho de banda, ya que está en el denominador, y por tanto, más selectivo es el filtro.

12. Un *notch filter* es un tipo de filtro:

- a. Paramétrico.

NOTA: Es un filtro paramétrico, dado que dispone de selectividad para poder hacerlo muy estrecho.

13. De los siguientes procesadores que incorporan muchas mesas digitales, ¿cuál de ellos no es un procesador de dinámica?

- c. HPF.

NOTA: Los filtros son procesadores de frecuencia, no de dinámica.

14. El *threshold* de un procesador de dinámica indica:

- a. El nivel a partir del cual comienza a actuar el procesador.

NOTA: El *threshold* (umbral), como su nombre indica, es el punto a partir del cual un procesador empieza a actuar (o deja de hacerlo cuando se supera por debajo).

15. El *attack* de un procesador de dinámica indica:

- c. El tiempo que tarda en empezar a actuar el procesador.

NOTA: Existen varios tiempos a tener en cuenta en un procesador de dinámica (ataque, mantenimiento, liberación...). En este caso, el *attack* es el tiempo que tarda el procesador en actuar una vez la señal de entrada ha superado el umbral.

16. El *make up gain* de un procesador de dinámica sirve para:

- b. Añadir ganancia a la salida para compensar la atenuación de nivel después de la modificación de la dinámica.

NOTA: Este parámetro permite recuperar el nivel de señal de salida una vez se ha comprimido. Por tanto, añade una ganancia a la señal comprimida, es decir, a la salida.

17. Si queremos tener los micrófonos desactivados hasta que capturen un nivel de señal adecuado, insertaremos en cada canal:

c. Una puerta (*gate*).

NOTA: Muchos técnicos utilizan esta técnica para tener muy limpio el escenario y hacer que cada micrófono sólo capte lo que debe captar, evitando la contaminación entre instrumentos adyacentes e incluso que se puedan acoplar micrófonos en ausencia de señal.

18. El concepto de *side-chain* en un procesador de dinámica hace referencia a:

a. Activar el procesador en función del nivel que tenga una señal de audio externa (*key input*).

NOTA: El concepto de *side-chain* hace referencia a poder comprimir una señal en función del nivel de otra señal, como por ejemplo la compresión del bajo en función del nivel del bombo. El bajo sería la señal de entrada del compresor y la señal que lo activaría (la señal de *key*) sería el bombo.

19. El efecto *ducking* es aquel:

b. Que permite tener la voz de un locutor por encima de una música de forma automática hasta que el orador deja de hablar, momento en que la música recupera su nivel.

NOTA: Esta aplicación es perfecta en aquellos eventos donde hay música de fondo y un orador que va entrando y saliendo de forma espontánea, de manera que, al aplicar un procesador de dinámica, no es necesario tener que ir subiendo y bajando *faders* en el canal de la mesa de mezclas.

20. ¿Cuál es la principal diferencia entre un DCA o VCA y un subgrupo?

b. Un subgrupo tiene audio, mientras que un DCA no.

NOTA: Recuerda que un DCA y un VCA nunca llevan audio, sino que son un control remoto de un conjunto de canales, a diferencia de un grupo que sí que lleva audio y, por tanto, se le pueden aplicar procesadores.

21. En la navegación por capas de una mesa de mezclas digital, ¿qué significa el *scroll* horizontal?

b. El desplazamiento de canales por grupos en los canales físicos de la mesa.

NOTA: En el caso de disponer de una mesa de mezclas de cuarenta y ocho canales de entrada, que sólo dispone de dieciséis *faders*, el *scroll* horizontal te permite ir desplazándote en grupos de canales, de ocho en ocho o de dieciséis en dieciséis, como si estuvieras pasando páginas de un libro hacia delante.

22. El concepto *sends on fader* de una mesa digital significa:

- a. La asignación de envíos de canal a un auxiliar en los *faders* en vez de tenerlos en los *knobs*.

NOTA: Esta funcionalidad agiliza mucho el envío a auxiliares, ya que seleccionas el auxiliar y decides qué canales envías al mismo, levantando el *fader* correspondiente; mucho más cómodo que tener que ir seleccionando canal por canal y girando el potenciómetro, mucho más pequeño e incómodo.

23. ¿Qué es un *bookmark* o *anchor* en una mesa digital?

- a. Es un canal clave que se puede acceder a él de forma rápida.

NOTA: Como su nombre indica, un *anchor* es un canal clave en una mezcla que permite recuperarlo (o dejarlo fijo) de forma rápida.

24. Un subgrupo *mix-minus* se suele utilizar en aplicaciones:

- b. *Broadcast*, para enviar todos los canales menos uno, eligiendo exclusivamente qué canal no quieres enviar.

NOTA: El *mix-minus* suele ser utilizado en *broadcast* para poder enviar todas las señales que se están gestionando en un evento menos el retorno de la señal que se está recibiendo, con el fin de evitar una realimentación. La gracia es que sólo hay que seleccionar qué canal hay que dejar de enviar.

Ejercicios Capítulo 5

1. En una caja acústica utilizada como monitor de escenario, ¿para qué sirve el modo monitor?

- c. Para minimizar el exceso de baja frecuencia.

NOTA: En algunos ejemplos comerciales, los fabricantes proporcionan unas ecualizaciones de serie que minimizan las reflexiones de las cajas con el suelo, sobre todo en las frecuencias graves.

2. Un altavoz que tiene una sensibilidad de $95 \text{ dB}_{\text{SPL}} / 1 \text{ W}$, si se le aplica una potencia de 300 W, el incremento de presión sonora es de:

- a. 24,7 dB.

NOTA: El aumento de nivel SPL que proporciona un altavoz se puede calcular aplicando la fórmula $10 \log W$. Por tanto, si realizas el cálculo de $10 \log 300 = 24,7 \text{ dB}$.

3. En el ejemplo anterior, y a la máxima potencia, ¿a qué distancia del monitor habrá disminuido 24 dB el nivel SPL?

c. Dependerá de las condiciones acústicas de la sala donde esté situado el monitor.

NOTA: Esta pregunta tiene algo de trampa, y podría llevar a una discusión interesante. Es cierto que, en campo libre, cada vez que se dobla la distancia se obtiene una disminución de -6 dB y, por tanto, si se dobla cuatro veces la distancia, se obtendría una pérdida de 24 dB. Ahora bien, alejarse 16 m de un monitor probablemente ocasione que se pierda la señal directa de la caja acústica y se aprecie perfectamente el campo reverberante del escenario, de forma que la disminución ya no es tan acusada. Así que las condiciones acústicas determinarán el nivel resultante para esta distancia.

4. ¿Qué es el factor de cresta de una señal de audio?

c. Es la relación que hay entre la señal de pico y el valor eficaz.

NOTA: Recuerda que el factor de cresta se define como la división entre la señal de pico y la señal RMS, que, en caso de un tono puro, el resultado es 3 dB, mientras que, en el caso de la música, esta relación puede llegar a ser de 20 dB.

5. ¿Qué indica un factor de cresta elevado?

b. Indica que la señal es muy impulsiva, con picos elevados respecto a valores medios.

NOTA: Si la diferencia entre el valor de pico y el valor eficaz es elevado, quiere decir que la señal es bastante impulsiva, poco estática.

6. ¿Qué monitor será mejor, el que tenga mayor sensibilidad o el que tenga mayor potencia?

c. Dependerá de la relación entre sensibilidad y potencia, pero no tiene sentido hablar de mejor o peor, sino más adecuado a una determinada situación.

NOTA: Es como decir qué coche es mejor, el deportivo o el todo terreno. Como hemos repetido a lo largo del libro en varias ocasiones, todavía arrastramos el lastre de hablar de potencia como si fuera un indicativo de calidad. Un altavoz no es una estufa, sino que es un dispositivo que convierte una señal de audio en una variación de presión, puede hacerlo de una forma más eficiente o menos, en función de su sensibilidad, y podrá conseguir más presión o menos en función de su sensibilidad y de su potencia. Pero, además, habrá que considerar otras cosas, como su cobertura, el tipo de amplificación (activo o pasivo), el número de vías, etc.

7. ¿Es lo mismo el número de monitores que el número de envíos a escenario?

- b. No, ya que se pueden tener más monitores que envíos y más envíos que monitores.

NOTA: Evidentemente que no. Por un lado, dependerá del número de cajas que tenga cada intérprete, ya que un músico puede tener dos cajas y un único envío, o bien que la mesa de mezclas tenga dieciséis envíos a escenario, de los cuales el técnico sólo utilizará seis. Por tanto, el número de envíos a escenario y el número de monitores no tiene por qué ser igual.

8. ¿Cuál es el inconveniente principal de colocar dos cuñas de monitores en vez de una?

- c. El principal inconveniente es que por distancia se producirán problemas de fase, sobre todo a alta frecuencia, a pesar de que mejoran la cobertura.

NOTA: Recuerda que, cuando dos señales iguales son reproducidas por fuentes distintas y están al mismo nivel, si llegan al oyente con una diferencia temporal (debido a su diferencia de posición) provocará que haya una cancelación a determinadas frecuencias. Es el famoso filtro de peine o *comb filter*.

9. La monitorización de *side-fill* es un ejemplo de:

- c. Monitorización por zona de cobertura.

NOTA: El *side-fill* es un ejemplo de utilización de monitores por zona de cobertura, ya que vienen a simular como una pequeña PA para músicos. Lo que se pretende es realizar una mezcla bastante global para todos los músicos, y luego cada uno se puede enfatizar con sus monitores individuales.

10. Un *drum-shaker* o un *bass-shaker* es un tipo de:

- a. Transductor electro-mecánico o acústico-mecánico que permite suplir la falta de graves en un *drum-fill*.

NOTA: Recuerda que este dispositivo permite simular el efecto mecánico de la vibración que ocasionan los subgraves en el sistema de *drum-fill*, en el caso de que no se dispongan.

11. ¿Sabrías decir qué significa el término *binaural loudness summation*?

- b. Es el fenómeno que se produce en el cerebro cuando se utilizan los dos auriculares de monitores *in-ear*, de forma que se percibe un mayor nivel por el hecho de escuchar mediante dos auriculares en vez de uno.

NOTA: Cuando se escucha un mensaje a través de dos auriculares en vez de hacerlo con uno solo, el cerebro lo interpreta como un sonido más fuerte, a pesar de que el nivel no aumenta.

12. Las bandas de frecuencias utilizadas por sistemas de monitorización inalámbricos se encuentran en las bandas:

- c. 823-832 MHz, 863-865 MHz y 1785-1800 MHz.

NOTA: Con el nuevo reordenamiento del espectro, las bandas disponibles para radiofrecuencia son las tres que se muestran en la opción C.

13. ¿En qué consisten los sistemas de monitorización con premezcla?

- b. El técnico de sonido ajusta unos canales determinados correctamente para que le llegue al sistema de monitorización, y cada músico ajusta su propio sistema de escucha.

NOTA: Los sistemas de premezcla son los que se conocen hoy en día como *monitorización personalizada*. Lo que debe hacer el técnico de monitores es seleccionar qué canales puede tener disponibles un músico determinado y cuáles no. Dejar al músico a su disposición todos los canales podría ser contraproducente.

14. Una escucha confortable debe garantizar que la señal:

- c. Supere el ruido de fondo en 25 dB.

NOTA: A pesar de que este valor es muy subjetivo, cuanto mayor sea la relación señal-ruido (SNR), mejor será la escucha y mejor será su inteligibilidad.

Ejercicios Capítulo 6

1. La banda de frecuencias utilizada en las transmisiones de RF de microfónica inalámbrica o de monitorización *in-ear* oscila entre:

- a. 300 MHz y 3 GHz.

NOTA: Tal y como ya vimos en el capítulo 5, después del reordenamiento del espectro de RF del Estado, las frecuencias utilizadas para las transmisiones de RF son de la banda de UHF, 823-832 MHz, 863-865 MHz y 1785-1800 MHz, la que se encuentra entre 300 MHz y 3 GHz.

2. Para poder disponer de un sistema RF, ¿es necesario tener una microfónica especial?

- b. No, ya que se le puede acoplar un emisor a la salida de audio a cualquier micrófono.

NOTA: Evidentemente, es necesario disponer de un emisor que module la señal en frecuencia, pero, hoy en día, existen módulos portátiles que hacen que cualquier micrófono convencional pueda emitir por radiofrecuencia, simplemente conectándolo a la salida de audio. En la imagen tienes un ejemplo comercial de este dispositivo.

3. ¿Qué tipo de antena es omnidireccional, mide $1/4$ de la longitud de onda de la frecuencia de transmisión y es poco eficiente y poco sensible?

a. Monopolo.

NOTA: El monopolo es la antena más sencilla y, por tanto, es la menos eficiente y sensible.

4. ¿Sabrías decir a qué tipo de antena se corresponde la imagen siguiente?

b. Helicoidal.

NOTA: Un *array* tiene forma de rejilla, mientras que un dipolo aparentemente es un cable de pequeñas dimensiones, así que, por descarte, esta antena sólo puede ser helicoidal.

5. ¿Cuáles son las reglas básicas para colocar correctamente las antenas de RF?

c. La separación de las antenas debe ser como mínimo de $1/2$ longitud de onda de la frecuencia más baja, debe haber siempre visión directa entre la antena y el emisor, y las antenas no deben estar colocadas en cajas metálicas para mejorar su conductividad.

NOTA: Las respuestas a esta pregunta son de aquellas que marean un poco al leerlas. La opción correcta es la C, ya que la frecuencia que debe cubrir la antena es la más baja (la que tiene una longitud de onda mayor) y nunca deben estar las antenas en una superficie metálica.

6. ¿Qué es el sistema *diversity*?

b. Es el sistema de redundancia que utilizan los sistemas de RF para garantizar una correcta relación señal-ruido y que, como mínimo, siempre llegue bien una señal de las dos que se está emitiendo.

NOTA: El sistema *diversity* es el que garantiza que, como mínimo, exista señal en uno de los dos canales de transmisión, para asegurar que nunca se va a perder la comunicación entre emisor y receptor.

7. En un cable coaxial, las pérdidas de señal con la distancia son mayores:

b. A alta frecuencia.

NOTA: Generalmente, en cualquier línea de comunicación (cable), las pérdidas son mayores con la frecuencia y con la distancia.

8. ¿A qué dispositivo se corresponde la imagen siguiente?

c. A un amplificador de línea.

NOTA: Se puede observar en la parte izquierda la entrada del cable coaxial, así que esto tiene pinta de ampli. En cualquier caso, por descarte, se puede ver que no es ninguna antena ni tampoco un *array*.

Ejercicios Capítulo 7

1. Para poder afrontar una mezcla en directo, lo más importante es:

- c. Escuchar mucha música, volver a escucharla y continuar escuchando música, cuanto más diferente y de forma analítica mejor.

NOTA: Nosotros consideramos que para poder realizar una buena mezcla de directo es imprescindible haber escuchado mucha música previamente, sobre todo del estilo del grupo al que vas a mezclar. No sirve de nada conocer a la perfección la funcionalidad del equipo técnico que vas a hacer servir si no sabes cómo debe sonar un grupo o un estilo musical.

2. Normalmente, en la organización de los canales de un directo, se suele poner en el primer canal:

- c. El bombo de la batería.

NOTA: Está bastante estandarizado que el primer instrumento que se comprueba es la batería, y el bombo suele ser el primer instrumento dentro de la batería. Así que, en la mayoría de *riders* con los que trabajarás podrás comprobar como el canal 1 se corresponde con el bombo (*Bass Drum*, BD), y por este motivo suele ocupar el canal 1 de la mesa.

3. ¿Para qué se utilizan los DCA?

- b. Para poder agrupar canales en un solo *fader* y así poder manipularlos con un solo control.

NOTA: Recuerda que un DCA no es más que un control remoto de un conjunto de canales que te facilitarán el trabajo, pero que en ningún caso llevan audio, de forma que no se le puede aplicar un procesador de efectos.

4. El nivel de entrada de las mesas digitales viene indicado en dBFS. ¿Qué equivalencia tienen los dBFS con los dBu analógicos en la mayoría de las mesas digitales?

- c. -18 dBFS equivalen a 0 dBu.

NOTA: A diferencia de las mesas analógicas, que permiten sobrepasar los 0 dBu, las mesas digitales no permiten pasar (con calidad) de los 0 dBFS. Para asegurar que el nivel de entrada en una mesa digital no sature el previo, se toma como referencia que los 0 dBu equivalen a -18 dBFS, para poder tener un margen dinámico en el previo suficiente.

5. Durante las pruebas de sonido de la batería, todo suena perfecto instrumento a instrumento, pero cuando toca el baterista todo a la vez se acopla la PA en graves. ¿Cómo lo solucionarías?

- b. Probablemente, el acople no venga de los micros del bombo y del goliat, sino que venga de los más sensibles (aéreos, platos). Así que hay que comprobar si tienen aplicados los filtros paso-alto para eliminar el contenido de graves.

NOTA: Normalmente y en condiciones normales de trabajo, tienden a acoplar antes aquellos micrófonos que son más sensibles, de forma que los micrófonos de condensador serán los que nos pueden dar más problemas. Por tanto, es importante aplicar a aquellos micrófonos sensibles que no tengan que reproducir el contenido de graves, sobre todo los aéreos, el filtro paso-alto para evitar este problema. No acoplaban en la prueba, porque seguramente el baterista no había tocado todavía el bombo en condiciones, pero al tocar todo el conjunto es cuando aparece el problema.

6. Durante las pruebas de sonido, la voz llega alta y clara, pero cuando toca toda la banda, la voz no se entiende y está a tope de nivel. ¿Cómo lo solucionarías?

- c. Podría bajar en conjunto el resto de la banda para destacar la voz por encima.

NOTA: Es cierto que podrías doblar la voz (o triplicarla), pero nosotros recomendamos bajar el resto de la banda para acentuar la voz. Siempre es mejor ir ajustando la dinámica del grupo intentando conseguir la máxima separación para que la mezcla respire. Si subes todos los instrumentos, la dinámica será muy pequeña, y todo estará tan arriba que costará identificar cada instrumento.

7. La utilización del ecualizador es recomendable que se use para:

- a. Eliminar todo aquello que moleste de la señal original y realce parte de la señal original.

NOTA: Esta respuesta quizá es también algo polémica y habrá algunos técnicos que no estén de acuerdo, pero nosotros somos más de eliminar lo que sobra y acabar de ajustar lo que quieres acentuar, y no de aumentar lo que te falta. Y menos cuando el micrófono o la técnica microfónica no lo aporta. A veces, es mucho mejor replantearte la posición o la elección del micrófono antes que ecualizar realizando todo lo que no te aporta una señal.

8. La ecualización típica de un bombo de directo permite:

- a. Reducir el contenido de medios del bombo y enfatizar un poco la parte aguda de la pegada, entre 1 y 4 kHz.

NOTA: Recuerda que el bombo tiene un contenido muy importante en graves, pero que la pegada del bombo tiene una componente aguda, que en algunos estilos musicales es casi tan importante o más que el propio grave, ya que es el elemento rítmico que lleva el tempo del tema. Por tanto, si no la quieres (o no necesitas enfatizarla), por lo menos no te la cargues con una mala ecualización.

9. Para disminuir la cola molesta que tienen algunos timbales que no acaban de sonar bien, se puede aplicar una puerta de ruido y jugar con:

b. El tiempo de relajación (*release*).

NOTA: La cola de los timbales puede ser muy bonita o un auténtico drama. Afortunadamente, con una configuración apropiada de una puerta de ruido se puede minimizar, y para ello hay que elegir correctamente cuándo cerrar la puerta, de forma que el tiempo de *release* es el parámetro que hay que ajustar correctamente (escuchando exclusivamente el timbal) y dejando pasar la señal deseada.

10. La técnica que permite comprimir una señal en función del nivel de otra señal de audio se denomina:

a. *Side-chain*.

NOTA: La técnica del *side-chain* es la que permite comprimir una señal de audio a partir de otra señal externa, denominada *key input*. El término *daisy-chain* hace referencia a la conexión de equipos en cascada o en serie, como podría ser la conexión de un sistema de monitorización personal del tipo Aviom o similar.

11. El *tap* tempo de un procesador de efectos se puede modificar:

a. Mediante la pulsación rítmica de una tecla que permite seguir el ritmo de una canción y, de esta forma, ajustar el tempo.

NOTA: El *tap* tempo permite ajustar el ritmo al que va un tema para poder aplicar efectos de tiempo, como un *delay*. Para ajustarlo, simplemente hay que pulsar repetidamente una tecla de la mesa de mezclas al ritmo que está sonando un tema y la mesa automáticamente ajustará el tempo del procesador que utilizará en el efecto.

12. El *talkback* es un sistema:

a. De comunicación entre el técnico de FOH y los músicos.

NOTA: El *talkback* es el sistema de comunicación por excelencia entre el técnico de FOH y los músicos durante las pruebas, para evitar tener que comunicarse a gritos. En algunos casos, en ausencia de otros sistemas, también se puede utilizar para comunicarse con los técnicos que están en el escenario, aunque para ello existen otros sistemas más adecuados.

13. El *shout out* es un sistema:

c. De comunicación entre el técnico de FOH y el técnico de monitores.

NOTA: Este sistema de comunicación es exclusivo para comunicarse los técnicos de FOH y monitores durante las pruebas de sonido principalmente.

Ejercicios Capítulo 8

1. De las siguientes fases en un proyecto audiovisual, ¿cuál es la que más se extiende en el tiempo?

c. La fase de preproducción.

NOTA: La fase de preproducción es la fase más larga con diferencia en una sonorización en directo, ya que son muchas las tareas que hay que realizar durante este proceso.

2. El montaje de un escenario forma parte de:

b. La fase de producción.

NOTA: El montaje del escenario ya forma parte de la misma producción, a pesar de que, en algunas ocasiones, se realice unos cuantos días antes del evento, sobre todo en las grandes giras.

3. ¿Cuál es la figura del *road-manager*?

a. Es un documento que se realiza para negociar el equipamiento técnico necesario (entre otras cosas), a partir de un rider, el cual no se puede cumplir a pies juntillas.

NOTA: El *road-manager* es la persona que gestiona cualquier solicitud a nivel técnico o a nivel personal de un grupo musical, siendo en muchas ocasiones un miembro de la banda o una persona muy cercana a ésta, el cual viaja durante la gira con el grupo.

4. ¿Qué es un *contra-rider*?

c. En un *rider* se puede incluir cualquier petición, ya sea de alojamiento, transporte, horarios o equipamiento técnico, ya que, al fin y al cabo, es un contrato laboral que hay que respetar.

NOTA: Cuando no se acepta un *contra-rider* (la contraoferta que se realiza porque no se puede cumplir el *rider* de la banda), se establece un periodo de negociación y mediación para poder llegar a un acuerdo que favorezca a todas las partes, de modo que no existe un número determinado a realizar ante un evento. Se pueden gestionar los *contra-riders* que sean necesarios.

5. ¿Es necesario incluir en el *rider* peticiones como alojamiento o transporte?

c. En un *rider* se puede incluir cualquier petición, ya sea de alojamiento, transporte, horarios o equipamiento técnico, ya que, al fin y al cabo, es un contrato laboral que hay que respetar.

NOTA: Evidentemente. En el sector son conocidas muchas de las extravagancias de algunos artistas que sólo tocan si disponen de una botella de tal bebida, o sólo vienen a un evento si, en el hotel donde se alojan, tienen una planta para ellos solos y el pasillo lleno de pétalos de rosa. Bromas aparte, en un *rider* se tiene que poner todo aquello que el artista considere imprescindible para que su actuación sea del todo satisfactoria.

6. ¿Se puede negar un grupo a tocar si no se ha respetado el *rider* que ellos han solicitado?

- a. Sí, siempre y cuando no se haya aceptado un *contra-rider* donde se especifique que el material instalado es otro.

NOTA: Un *rider* tiene un comportamiento contractual, de forma que, si no se respeta, la banda está en su derecho de negarse a actuar. Ahora bien, si durante el proceso de negociación se ha llegado a un acuerdo con un *contra-rider*, el *rider* inicial queda automáticamente anulado y, por tanto, en ese caso, el grupo está obligado a respetarlo.

7. Una vez que se realiza un *contra-rider* y éste no es aceptado, ¿se suspende un evento?

- c. No, ya que se puede volver a renegociar y realizar tantos *contra-riders* como sean necesarios.

NOTA: Tal y como se ha comentado anteriormente, hasta que no se llegue a un acuerdo entre ambas partes, se puede contraofertar con tantos documentos como sean necesarios.

8. La gestión de un almacén forma parte de:

- c. La preproducción y la postproducción.

NOTA: En un almacén se trabaja durante el proceso de preproducción, con la revisión del equipamiento y la preparación del transporte, así como durante la fase de postproducción, revisando el material y volviéndolo a colocar en su sitio. Durante la fase de producción, como el material está fuera, no hay una gran actividad.

9. El proceso de carga del material en el vehículo de transporte debe realizarse:

- b. Cargar primero el material que no se va a utilizar en el proceso de montaje de escenario, y cargar al final el que sea más necesario para poder montar el escenario.

NOTA: Es importante garantizar que cuando se descargue el material, la gente que lo está esperando pueda trabajar de forma inmediata. Por tanto, siempre es mejor cargar al final del proceso aquel material que sea necesario en primer lugar, y cargar primero justo lo que no es tan necesario al principio.

10. La fijación del equipamiento en el escenario debe ser una de las tareas a realizar:

- b. En primer lugar, para poder disponer de forma definitiva de todo el cableado y la microfonía.

NOTA: Una vez se descarga el material, lo principal es no trabajar dos veces, de forma que, si el material se descarga en la zona donde va a quedar instalado definitivamente, se ahorrará tiempo y esfuerzo, aparte de que el resto de personal podrá trabajar antes.

11. En las pruebas de sonido, en el caso de trabajar en un bolo con varias bandas, el orden de las pruebas se realizará:

- b. En orden inverso a como actuarán. El primer grupo realiza las pruebas en último lugar.

NOTA: A pesar de que hoy en día las memorias de las mesas digitales facilitan en gran medida los cambios de escenario, existe un proceso de montaje y desmontaje de *backline* que es inevitable cuando existen varios grupos. Por tanto, lo más adecuado es realizar siempre las pruebas en el sentido inverso a como se ha programado el evento.

12. ¿Cuáles de las siguientes tareas que se mencionan a continuación forman parte de la postproducción de un evento en directo?

- c. Las dos respuestas anteriores son correctas.

NOTA: El trabajo de un técnico nunca acaba cuando se va el público (o el artista). Todavía queda una parte importante del trabajo que hay que realizar minuciosamente. Además, suele ser la tarea más desagradecida, ya que no existe la motivación de la realización del evento, y el cansancio acumulado provoca que la atención disminuya y el riesgo de sufrir un accidente laboral aumente.

Ejercicios Capítulo 9

1. La tensión eléctrica se define como:

- b. La relación que hay entre la corriente eléctrica y la resistencia o impedancia.

NOTA: Según la ley de Ohm, la tensión (V) que existe en un circuito cerrado se puede calcular a partir de la relación que existe entre la corriente eléctrica (I) y la impedancia (Z): $V = I \cdot Z$

2. La resistencia de un componente eléctrico es:

- b. Directamente proporcional a su resistividad y directamente proporcional a su longitud.

NOTA: La fórmula de la resistencia se puede calcular a partir de su resistividad (ρ), su longitud (l) y su sección (s):

3. La resistencia y la impedancia:

- b. La resistencia hace referencia a corriente continua, mientras que la impedancia hace referencia a corriente alterna.

NOTA: La resistencia únicamente tiene en cuenta la parte resistiva y, por tanto, es invariable en frecuencia, mientras que la impedancia tiene en cuenta la parte reactiva que varía con la frecuencia.

Ejercicios con solución

4. La tensión trifásica se caracteriza por tener:

- b. 5 conductores, 3 líneas, neutro y toma de tierra, con 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

NOTA: Tal y como se ha visto en este capítulo, las tres fases están separadas 120° entre ellas y la tensión que existe entre fase y neutro es de 230 V, mientras que la que existe entre fases es de $\sqrt{3}$ 230 V.

5. Los colores de los cables en una instalación trifásica para las tres fases son:

- c. Negro, marrón y gris.

NOTA: Los colores rojo y amarillo no son normativos, el amarillo acompaña al verde en la toma de tierra, mientras que el azul es el color elegido para representar al neutro.

6. Respecto a la resistencia y a la resistividad:

- b. La resistencia depende de, entre otras cosas, la resistividad.

NOTA: Como hemos visto en la pregunta 2, la resistencia de un componente es directamente proporcional a su resistividad, que depende del material del cual está compuesto.

7. La corriente que habitualmente llega a nuestras casas y que se presenta en un enchufe cualquiera de la pared es:

- c. Corriente alterna monofásica.

NOTA: La corriente que llega a casa es corriente monofásica a 230 V (tensión eficaz) con toma de tierra para posibles fugas. Por tanto, necesitamos tres conectores, fase, neutro y toma de tierra.

8. ¿Cuántos conductores posee esa toma del enchufe anterior?

- b. 3

NOTA: Tal y como ya hemos dicho en la anterior pregunta, necesitamos tres conectores, fase, neutro y toma de tierra.

9. Buenos materiales conductores son:

- a. Cobre, aluminio, oro, plata.

NOTA: En general, los materiales metálicos suelen ser buenos conductores de la electricidad, siendo algunos mejores que otros en función de su resistividad. La opción B indica buenos aislantes, mientras que la opción C son buenos semiconductores.

10. Los materiales semiconductores:

- c. Son capaces de conducir o no la electricidad, según determinadas condiciones a las que estén sometidos en cada momento.

NOTA: Como su nombre indica, pueden o no conducir la electricidad en función de cómo se les haga trabajar. No tiene nada que ver con los días pares del mes, aunque sería una interesante idea para reducir costes...

11. Los dispositivos o partes de la instalación que nos permiten una protección frente a una fuga a tierra son:

c. El interruptor diferencial y los fusibles.

NOTA: La opción A podría hacerte dudar, pero un fusible sólo protege ante un exceso de corriente (que no tiene por qué darse cuando hay una fuga). El que está claro que protege es el ID, puesto que en todo momento comprueba que la corriente que le entra es la que ha salido. Si existe una fuga, automáticamente lo detectará y cerrará el circuito. Evidentemente, si esa fuga tiene toma de tierra, desviará esa corriente hacia tierra, protegiendo a las personas y equipos de una posible descarga eléctrica.

12. ¿De qué color es un CETAC de trifásica?

a. Rojo.

NOTA: El rojo es el conector CETAC de cinco pins, que permite llevar las tres fases, el neutro y la toma de tierra. Existen los CETAC monofásicos de color azul, pero éstos sólo llevan tres pines, fase, neutro y toma de tierra.

13. Ante un contacto indirecto, quien desconecta la alimentación debe ser:

a. El interruptor diferencial.

NOTA: Un contacto indirecto supone una fuga de corriente del circuito, de forma que la corriente que llegará al ID será menor de la que ha suministrado y, por tanto, abrirá el circuito.

14. ¿Quién es el encargado de proteger la instalación ante un exceso breve pero intenso en el flujo eléctrico?

b. El interruptor magnetotérmico.

NOTA: Cuando se produzca un exceso de corriente en un circuito, el magnetotérmico lo detecta y lo abre para evitar peligros en la instalación.

15. En el cálculo de líneas, el factor de simultaneidad se utiliza porque:

a. No todas las cargas previstas se van a utilizar simultáneamente y a la máxima potencia.

NOTA: El factor de simultaneidad es una aproximación estadística del máximo de carga que puede soportar la línea eléctrica.

16. En un circuito, la sección de los cables y las protecciones deben ser tal que permitan un paso de corriente como sigue:

c. $I_{\text{cargas}} < I_{\text{protección}} < I_{\text{cable}}$

NOTA: La intensidad máxima del circuito debe ser inferior a la de los dispositivos de protección, y ésta debe ser inferior a la intensidad máxima admisible de los conductores.

17. En España, de las normas que rigen las instalaciones eléctricas en baja tensión, las que más hemos de tener en cuenta nosotros son:

b. El REBT y las ITC.

NOTA: La principal normativa aplicable es el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

18. Para medir continuidad, voltaje y resistencia entre dos puntos con un polímetro:

a. Podemos medirlo en paralelo, atendiendo bien a los puntos de medida.

NOTA: La medida con el polímetro se suele hacer siempre en paralelo, ya sea continuidad, voltaje y resistencia, mientras que la medida de la corriente, que tendría que hacerse en serie, se realiza con la pinza amperimétrica mayormente.

Ejercicios Capítulo 10

1. El principal organismo que vela por la seguridad del trabajador en España es el:

b. INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

NOTA: El organismo estatal que regula la seguridad y la higiene del trabajador es competencia del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2. El momento de un espectáculo en el que suele haber más accidentes laborales suele ser:

c. Al finalizar el evento y recoger el material.

NOTA: En el momento en el que el bolo ha finalizado es cuando el técnico de sonido se relaja porque su trabajo teóricamente ya ha acabado (ésa es su sensación, porque, en realidad, toca la peor parte, que es recoger). Después de muchas horas preparando el concierto y los nervios a los que se ha visto sometido, tiende a relajarse y su atención disminuye, aumentando los riesgos de sufrir un accidente laboral.

3. Recibe el nombre de EPI:

c. Cualquier equipo de protección individual.

NOTA: EPI son las siglas de Equipo de Protección Individual, así que cualquier objeto que tenga como finalidad proteger la salud del trabajador es considerado un EPI (guantes, tapones, botas de seguridad, faja, etc.).

4. Las zonas peligrosas que pueden suponer un tropiezo o un golpe se deben marcar con una cinta de color:

c. Las dos respuestas anteriores son correctas.

NOTA: A pesar de que los colores amarillo y negro suelen ser indicativos de peligro y el rojo y blanco de precaución, ambas señalizaciones permiten llamar la atención suficientemente para advertir al trabajador de un posible peligro.

5. La exposición al ruido por un trabajador está regulada según el:

a. Real Decreto 286/2006.

NOTA: El RD 286/2006 es el encargado de regular la exposición del trabajador al ruido. El RD 485/1997 hace referencia a la manipulación de cargas, mientras que el RD 614/2001 hace referencia a riesgos eléctricos.

6. El valor límite de exposición al que puede estar sometido un técnico de sonido es de:

b. $L_{Aeq,d} = 87 \text{ dB(A)}$ y $L_{pico} = 140 \text{ dB(C)}$.

NOTA: Según el RD 286/2006, los niveles límite de exposición son $L_{Aeq,d} = 87 \text{ dB(A)}$ y $L_{pico} = 140 \text{ dB(C)}$.

7. El valor de exposición al que puede estar sometido un técnico de sonido a partir del cual hay que realizar una actuación es de:

c. $L_{Aeq,d} = 80 \text{ dB(A)}$ y $L_{pico} = 135 \text{ dB(C)}$.

NOTA: Según el RD 286/2006, los niveles a partir de los cuales hay que realizar una actuación son $L_{Aeq,d} = 87 \text{ dB(A)}$ y $L_{pico} = 140 \text{ dB(C)}$.

8. ¿Cuál es el EPI indispensable a la hora de recoger el material de un escenario?

a. Botas de seguridad y guantes.

NOTA: A la hora de recoger el material después de un concierto, es importante, por un lado, llevar protegidos los pies ante caídas de material (monitores, pies de micrófono) y resbalones (el suelo puede estar húmedo o mojado) y, por otro, llevar las manos protegidas, ya que al recoger el cableado éste puede estar sucio (polvo, líquidos o pegamento de cinta de sujeción) o deteriorado. Los tapones acústicos, en este caso, *a priori* no son necesarios, puesto que se supone que el equipo de audio estará apagado, y las gafas protectoras no deberían ser necesarias (algún técnico experimentado podría decir en este punto que empezar a recoger un escenario a las seis de la mañana, cuando empieza a salir el sol, podría ser una buena excusa para ponerse gafas de sol, pero eso no suele ser tan habitual).

9. El peso máximo que puede transportar una persona sola no debe superar en ningún caso los:

c. 15 kg las mujeres y 25 kg los hombres.

NOTA: Según el INSHT, el peso máximo queda limitado a 15 kg las mujeres y 25 kg los hombres.

10. ¿Cuál es la normativa que determina las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores y Guía Técnica de desarrollo del INSHT?

a. Real Decreto 487/1997.

NOTA: El RD 487/1997 es el que especifica la normativa en cuanto a manipulación de cargas. El RD 286/2006 es el que regula la exposición al ruido, mientras que el RD 614/2001 hace referencia a la protección eléctrica.