

**REAL DECRETO 946/1997, DE 20 DE JUNIO
CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD DE:**

Técnico de Sonido

ÍNDICE

I. REFERENTE OCUPACIONAL.....	6
1. Datos de la ocupación:	6
1.1. Denominación:	6
1.2. Familia Profesional de:	6
2. Perfil Profesional de la Ocupación:	6
2.1. Competencia General:.....	6
2.2. Unidades de Competencia:	6
2.3. Realizaciones profesionales y criterios de ejecución.	7
Unidad de competencia 1: REALIZAR LA CAPTACIÓN, TRATAMIENTO Y REGISTRO DE SONIDO EN RADIODIFUSIÓN	7
Unidad de competencia 2: REALIZAR LA CAPTACIÓN, TRATAMIENTO, REGISTRO Y/O DIFUSIÓN DE SONIDO EN PRODUCCIONES AUDIOVISUALES	10
Unidad de competencia 3: REALIZAR Y/O COORDINAR LA SONORIZACIÓN DE ESPECTÁCULOS, PRODUCCIONES MUSICALES Y ACTOS PÚBLICOS	17
Unidad de competencia 4: REALIZAR LA GRABACIÓN DE PRODUCCIONES DISCOGRÁFICAS	23
Unidad de competencia 5: REALIZAR LOS PROCESOS DE DOBLAJE Y POSTPRODUCCIÓN DISCOGRÁFICA Y AUDIOVISUAL	29
II. REFERENTE FORMATIVO.....	35
1. Itinerario formativo:	35
1.1. Duración:	35
1.2. Módulos que lo componen:	35
2. Módulos Formativos.....	36
Módulo 1. INTRODUCCIÓN A LOS MEDIOS AUDIOVISUALES	36
Contenidos teórico-prácticos.	37
Módulo 2. PRINCIPIOS DEL SONIDO	38
Contenidos teórico-prácticos.	38
Módulo 3. CAPTACIÓN, TRATAMIENTO Y GRABACIÓN DEL SONIDO	40
Contenidos teórico-prácticos.	42
Módulo 4. SONIDO EN RADIODIFUSIÓN	44
Contenidos teórico-prácticos.	45
Módulo 5. SONIDO EN PRODUCCIONES AUDIOVISUALES	46
Contenidos teórico-prácticos.	47
Módulo 6. SONIDO EN PRODUCCIONES DISCOGRÁFICAS	49
Contenidos teórico-prácticos.	49
Módulo 7. SONORIZACIÓN	51
Contenidos teórico-prácticos.	52
Módulo 8. POSTPRODUCCIÓN DEL SONIDO	53
Contenidos teórico-prácticos.	54
Módulo 9. SEGURIDAD E HIGIENE EN PRODUCCIONES AUDIOVISUALES Y ESPECTÁCULOS	55
Contenidos teórico-prácticos.	57
3. Requisitos personales.....	59
3.1. Requisitos del profesorado.....	59
3.2. Requisitos de acceso del alumnado	59
4. Requisitos materiales.....	59
4.1. Instalaciones:	59
4.2. Equipo y maquinaria.....	60
4.3. Herramientas y utillaje	60
4.4. Material de consumo	60

REAL DECRETO 946/1997, DE 20 DE JUNIO

REAL DECRETO 946/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de **Técnico de sonido**.

El Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, por el que se establecen directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional, ha instituido y delimitado el marco al que deben ajustarse los certificados de profesionalidad por referencia a sus características formales y materiales, a la par que ha definido reglamentariamente su naturaleza esencial, su significado, su alcance y validez territorial, y, entre otras previsiones, las vías de acceso para su obtención.

El establecimiento de ciertas reglas uniformadoras encuentra su razón de ser en la necesidad de garantizar, respecto a todas las ocupaciones susceptibles de certificación, los objetivos que se reclaman de los certificados de profesionalidad. En sustancia esos objetivos podrían considerarse referidos a la puesta en práctica de una efectiva política activa de empleo, como ayuda a la colocación y a la satisfacción de la demanda de cualificaciones por las empresas, como apoyo a la planificación y gestión de los recursos humanos en cualquier ámbito productivo, como medio de asegurar un nivel de calidad aceptable y uniforme de la formación profesional ocupacional, coherente además con la situación y requerimientos del mercado laboral, y, para, por último propiciar las mejores coordinación e integración entre las enseñanzas y conocimientos adquiridos a través de la formación profesional reglada, la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

El Real Decreto 797/1995 concibe además a la norma de creación del certificado de profesionalidad como un acto de Gobierno de la Nación y resultante de su potestad reglamentaria, de acuerdo con su alcance y validez nacionales, y, respetando el reparto de competencias, permite la adecuación de los contenidos mínimos formativos a la realidad socio-productiva de cada Comunidad Autónoma competente en formación profesional ocupacional, sin perjuicio, en cualquier caso, de la unidad del sistema por relación a las cualificaciones profesionales y de la competencia estatal en la emanación de los certificados de profesionalidad.

El presente Real Decreto regula el Certificado de Profesionalidad correspondiente a la ocupación de técnico de sonido, perteneciente a la familia profesional de información y manifestaciones artísticas, y contiene las menciones configuradoras de la referida ocupación, tales como las unidades de competencia que conforman su perfil profesional, y los contenidos mínimos de formación idóneos para la adquisición de la competencia profesional de la misma ocupación, junto con las especificaciones necesarias para el desarrollo de la acción formativa; todo ello de acuerdo al Real Decreto 797/1995, varias veces citado.

En su virtud, en base al artículo 1, apartado 2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, previo informe del Consejo General de Formación Profesional, a propuesta del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 20 de junio de 1997.

DISPONGO

Artículo 1. - Establecimiento

Se establece el certificado de profesionalidad a la ocupación de técnico de sonido, perteneciente a la familia profesional de información y manifestaciones artísticas, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Artículo 2. - Especificaciones del certificado de profesionalidad

1. Los datos generales de la ocupación y de su perfil profesional figuran en el Anexo I.
2. El itinerario formativo, su duración y la relación de los módulos que lo integran, así como las características fundamentales de cada uno de los módulos figuran en el Anexo II, apartados 1 y 2.
3. Los requisitos del profesorado y los requisitos de acceso del alumnado a los módulos del itinerario formativo figuran en el Anexo II, apartado 3.

4. Los requisitos básicos de instalaciones, equipos y maquinaria, herramientas y utillaje figuran en el Anexo II, apartado 4.

Artículo 3. - Acreditación del contrato para la formación

Las competencias profesionales adquiridas mediante el contrato para la formación se acreditarán por relación a una, varias o todas las unidades de competencia que conforman el perfil profesional de la ocupación, a las que se refiere el presente Real Decreto, según al ámbito de la prestación laboral pactada que constituya el objeto del contrato, de conformidad con los artículos 3.3 y 4.2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo.

Disposición transitoria única. Plazo de adecuación de los centros autorizados a través del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional

Los centros autorizados para dispensar la Formación Profesional Ocupacional a través del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional, regulado por el Real Decreto 631/1993, de 3 de mayo, deberán adecuar la impartición de las especialidades formativas homologadas a los requisitos de instalaciones, materiales y equipos, recogidos en el Anexo II, apartado 4 de este Real Decreto, en el plazo de un año, comunicándolo inmediatamente a la Administración competente.

Disposición final primera. Habilitación normativa.

Se autoriza al Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales para dictar cuantas disposiciones sean precisas para desarrollar el presente Real Decreto.

Disposición final segunda. Entrada en vigor

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del estado.

Dado en Madrid a 20 de junio de 1997.

JUAN CARLOS REY

EL MINISTRO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES
JAVIER ARENAS BOCANEGRA

ANEXO I

Referente Ocupacional

I. REFERENTE OCUPACIONAL

1. DATOS DE LA OCUPACIÓN:

1.1. Denominación:

Técnico de sonido

1.2. Familia Profesional de:

Información y Manifestaciones Artísticas

2. PERFIL PROFESIONAL DE LA OCUPACIÓN:

2.1. Competencia General:

Realiza los procesos de sonorización, registro, difusión, doblaje o postproducción del sonido en producciones radiofónicas, audiovisuales o musicales, espectáculos y actos sociales, con autonomía operativa, aunque recibe instrucciones y asesoramiento del encargado técnico acerca de la configuración, montaje y operación de los equipos.

2.2. Unidades de Competencia:

1. "Realizar la captación, tratamiento y registro de sonido en radiodifusión"
2. "Realizar la captación, tratamiento, registro y/o difusión de sonido en producciones audiovisuales"
3. "Realizar y/o coordinar la sonorización de espectáculos, producciones musicales y actos públicos"
4. "Realizar la grabación de producciones discográficas"
5. "Realizar los procesos de doblaje y postproducción discográfica y audiovisual"

2.3. Realizaciones profesionales y criterios de ejecución.

Unidad de competencia 1: **REALIZAR LA CAPTACIÓN, TRATAMIENTO Y REGISTRO DE SONIDO EN RADIODIFUSIÓN**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
<p>1.1. Analizar las características técnicas y formales del programa, a partir de las indicaciones del responsable del programa y de la lectura del guión, para poder determinar los recursos técnicos necesarios.</p>	<p>1.1.1. Identificando, a partir de la información dada por el responsable del programa, las características del mismo que más incidan en el tratamiento del sonido:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ contenido: musical, informativo, magazine, concurso, entretenimiento, entrevistas,... ▪ tipo: directo, grabado, conexión exterior. ▪ medios: propios, externos. ▪ duración. ▪ periodicidad: regular, especial. <p>1.1.2. Profundizando en el estudio de las características del programa, a partir de la lectura del guión, con especial atención a los aspectos más relacionados con el tratamiento del sonido:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ secuencias sonoras. ▪ transiciones. ▪ caretas, cuñas, melodías identificativas, músicas. ▪ número y tipo de fuentes sonoras. ▪ efectos acústicos. <p>1.1.3. Proponiendo, si la valoración propia de los recursos disponibles y del contenido de la producción lo exige y el responsable del programa lo posibilita, cambios en la estructura del programa que faciliten o mejoren su realización.</p> <p>1.1.4. Verificando la viabilidad del proyecto, según los medios disponibles.</p>
<p>1.2. Determinar y preparar los equipos técnicos necesarios a partir del análisis realizado y comprobando su correcto funcionamiento para realizar la captación, tratamiento y grabación o emisión de producciones radiofónicas.</p>	<p>1.2.1. Especificando en un guión técnico detallado todas las fases a seguir por orden cronológico y/o simultáneo, indicando con claridad los puntos o tiempos de inicio y final de cada una de ellas, así como el tiempo acumulado total.</p> <p>1.2.2. Detallando para cada una de las fases la posición e intervención de las distintas fuentes sonoras.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>1.2.3. Concretando las necesidades técnicas que se deriven del análisis de cada fase del proyecto, contemplando su función e interconexión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ micrófonos. ▪ auriculares. ▪ mezclador y canales a utilizar. ▪ conexiones. ▪ líneas telefónicas. ▪ enlaces exteriores. ▪ librería digital, DAT, CD, cartucho, cinta abierta, ordenador o workstation, plato, cassette, etc. ▪ equipos de reverberación, eco, compresión, ecualización, sampler, procesador digital, etc. <p>1.2.4. Adaptándose, en la elección de los equipos técnicos necesarios, a los medios disponibles y al presupuesto del programa.</p> <p>1.2.5. Probando la calidad de cada una de las líneas microfónicas tanto en los vúmetros del mezclador (nivel, saturación, dinámica) como a través de los cascos o cajas de monitorización (comprobación subjetiva).</p> <p>1.2.6. Verificando los niveles y ecualización de las señales de línea en el mezclador, y ajustándolas para optimizar la calidad de las mismas.</p> <p>1.2.7. Previendo la necesidad de líneas microfónicas y de monitorización alternativas para substituir en su caso a las defectuosas.</p>
<p>1.3. Realizar el tratamiento sonoro de producciones radiofónicas en programas directos o grabados, mediante los equipos y procesos establecidos y con criterios de calidad para obtener un producto que se adapte a las características formales solicitadas y cumpla con los niveles técnicos exigidos.</p>	<p>1.3.1. Ateniéndose rigurosamente al horario de inicio y finalización marcado.</p> <p>1.3.2. Prestando atención en todo momento a las indicaciones del director/realizador o conductor del programa.</p> <p>1.3.3. Dando respuesta rápida y precisa a las indicaciones del director/realizador o conductor del programa.</p> <p>1.3.4. Comunicándose con el conductor del programa, según códigos gestuales preestablecidos, para indicar las entradas, las salidas y las mezclas.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>1.3.5. Observando en todo momento los instrumentos del mezclador para comprobar que la señal sonora corresponde a los márgenes dinámicos de los equipos.</p> <p>1.3.6. Evitando, en las conexiones o enlaces, saturaciones o señales demasiado débiles.</p> <p>1.3.7. Corrigiendo la curva tonal de las señales exteriores (telefónicas o líneas microfónicas de enlaces) mediante el ajuste de la ecualización correspondiente para intentar unificar la calidad tonal de la emisión.</p> <p>1.3.8. Comprobando acústicamente la salida de monitorización del equipo de grabación para verificar el registro sonoro.</p> <p>1.3.9. Insertando ecualizadores gráficos y/o paramétricos para corregir las deficiencias acústicas del medio exterior.</p> <p>1.3.10. Comprobando la separación de canales en la grabación o emisión, verificando la correcta adjudicación de los mismos mediante el control de balance de monitorización del mezclador.</p> <p>1.3.11. Evitando dejar abiertos los canales de entrada al mezclador cuando no se utilicen.</p> <p>1.3.12. Asegurándose de que sólo están abiertos los micrófonos de los sujetos que los están utilizando, para evitar que salgan en antena frases o sonidos no deseados.</p> <p>1.3.13. Siguiendo con atención el desarrollo del programa para dar respuesta rápida a cualquier contingencia o imprevisto que se pueda producir.</p>

Unidad de competencia 2: **REALIZAR LA CAPTACIÓN, TRATAMIENTO, REGISTRO Y/O DIFUSIÓN DE SONIDO EN PRODUCCIONES AUDIOVISUALES**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
<p>2.1. Analizar las características técnicas y narrativas del proyecto, a partir del estudio de la información disponible, para poder determinar los recursos técnicos, materiales y humanos necesarios.</p>	<p>2.1.1. Identificando, a partir de la información recibida del responsable técnico, del equipo de realización/dirección o del equipo de producción, las características del proyecto que más inciden en el tratamiento del sonido:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ medio: cine, televisión, vídeo. ▪ espacio: interior, exterior, plató, estudio, etc. ▪ fuentes sonoras: tipo, número, movimiento, nivel acústico, simultaneidad y encabalgamiento. <p>2.1.2. Profundizando en aspectos de contenido que puedan afectar a las características del sonido a partir de la lectura del guión cinematográfico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ género. ▪ duración de las secuencias. ▪ tipo de planos. <p>2.1.3. Identificando las especificidades técnicas de la emisión en directo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ identificación de los canales de las señales exteriores y/o enlaces (mono, estéreo, dual, banda internacional). ▪ características de las señales exteriores y/o enlaces (niveles, adaptación, conversor híbrido telefónico). ▪ elementos de comunicación (intercomunicador interior, teléfono, cuatro hilos, línea de comunicación punto a punto (BL), <i>walkies</i>, etc.). <p>2.1.4. Estudiando sobre el terreno las condiciones acústicas ambientales del espacio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ dimensiones del recinto. ▪ reverberación/absorción/aislamiento acústico del local. ▪ ruido exterior. ▪ vibraciones (cristales, paneles, etc.). <p>2.1.5. Aportando, en el caso que la dimensión de la producción lo precise y el encargado de sonido lo requiera, sugerencias para la concepción general del diseño sonoro.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>2.1.6. Consultando con el realizador/ director, cuando lo crea necesario, cualquier cuestión que le implique directamente y proponiendo posibles cambios o modificaciones que incidan en la mejora de la captación del sonido.</p>
<p>2.2. Determinar, con el encargado técnico o de sonido y a partir del análisis efectuado del contenido, los recursos materiales, técnicos y humanos necesarios para llevar a cabo el encargo recibido.</p>	<p>2.2.1. Valorando, conjuntamente con el encargado técnico, las necesidades técnicooperativas que se deriven del análisis y adaptándolas a las posibilidades materiales y humanas disponibles, cuidando que se correspondan al máximo con el contenido, género y localización de la producción.</p> <p>2.2.2. Eligiendo, para cada secuencia o toma, el tipo de micrófono que mejor se adapte en función de sus características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sensibilidad. ▪ direccionalidad. ▪ respuesta en frecuencia. ▪ tamaño. ▪ alimentación. <p>2.2.3. Teniendo en cuenta, en la elección del mezclador, el número de canales, subgrupos, envíos y auxiliares.</p> <p>2.2.4. Diseñando la disposición de los canales del mezclador de forma que su orden o agrupación facilite la operación de mezcla y evite posibles errores de manipulación.</p> <p>2.2.5. Determinando la agrupación de los canales de envío y/o grabación teniendo en cuenta los procesos posteriores de postproducción o emisión (mono/estéreo/dual).</p> <p>2.2.6. Previendo, al definir la posición de los diferentes elementos de captación, todos y cada uno de los posibles movimientos de los actores o intérpretes en el espacio escénico.</p> <p>2.2.7. Adaptando el diseño de la instalación del material técnico a cada secuencia, evitando al máximo cambios de emplazamiento de los materiales que puedan producir demoras en la grabación.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>2.2.8. Planificando la disposición de los cables de forma que interfieran lo mínimo en el movimiento de los actores, técnicos, cámaras.</p> <p>2.2.9. Eligiendo los soportes de grabación según el proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ televisión y vídeo: magnetoscopio, cinta abierta multipista, cadena de emisión, soporte digital. ▪ cine: DAT, magnetoscopio (audio y vídeo de referencia). <p>2.2.10. Previendo el material de emergencia necesario para cubrir cualquier anomalía, especialmente en las tomas de sonido para programas en directo o de mucha complejidad.</p> <p>2.2.11. Especificando en el esquema técnico cada elemento de captación, la disposición de las líneas de cableado y detallando el destino de cada una de ellas en el control, utilizando para ello la simbología técnica estandarizada para que pueda ser fácilmente identificable.</p> <p>2.2.12. Planificando junto con el responsable técnico, con suficiente antelación y a partir de las necesidades técnicas determinadas, el perfil profesional de los colaboradores.</p>
<p>2.3. Coordinar y/o realizar la instalación de los equipos previstos y su conexión así como el desmontaje y almacenamiento posterior, con ayuda de personal auxiliar y siguiendo las especificaciones técnicas fijadas, para poner a punto los equipos y guardarlos convenientemente.</p>	<p>2.3.1. Eligiendo, para el material de emergencia, una ubicación idónea que permita, en su caso, una rápida maniobrabilidad de localización, sustitución y ajuste.</p> <p>2.3.2. Comunicando verbalmente, de forma explícita y concreta, y con esquemas de conexión, la ubicación y detalle del material al personal auxiliar.</p> <p>2.3.3. Fijando un orden prioritario en las tareas de instalación y desmontaje que atienda a la fragilidad de los equipos.</p> <p>2.3.4. Velando por el cumplimiento de las normas básicas de seguridad de transporte, instalación y conexión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ toma de tierra de todos y cada uno de los equipos. ▪ apantallamiento de los cables.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ uso de magnetotérmicos y diferenciales para proteger los equipos de sobrecargas y descargas accidentales. <p>2.3.5. Teniendo en cuenta, en el caso de que el rodaje o la grabación se desarrolle en exteriores, los riesgos derivados de trabajar a la intemperie (protección de los equipos, especialmente de los micrófonos, en caso de lluvia, planes de emergencia).</p> <p>2.3.6. Asegurándose de la correcta posición en el espacio de los equipos siguiendo las pautas marcadas en el croquis de instalación.</p> <p>2.3.7. Vigilando que los cables permanezcan fuera de encuadre de las tomas.</p> <p>2.3.8. Comprobando la correcta introducción de cada conector o <i>latiguillo</i> al panel de conexionado para evitar contactos falsos e inestables.</p> <p>2.3.9. Asegurándose de la compatibilidad de normas entre los códigos de tiempos de la cámara de cine y el grabador de audio.</p> <p>2.3.10. Prestando especial atención, en la revisión de los equipos, a los componentes más vulnerables: micrófonos, conectores y pantallas acústicas.</p> <p>2.3.11. Comunicando al responsable técnico las posibles deficiencias de funcionamiento o desperfectos detectados, enumerando el/los elemento/s con detalle y las características del problema.</p>
<p>2.4. Poner a punto los equipos, verificando su funcionamiento y ajustando los niveles de las señales, para asegurar su operatividad.</p>	<p>2.4.1. Comprobando, antes de conectar los equipos, que la posición de los selectores de alimentación eléctrica de cada equipo se corresponda con la tensión suministrada.</p> <p>2.4.2. Verificando en los vúmetros que cada señal microfónica llega al mezclador y ajustando su nivel mediante los controles de ganancia.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>2.4.3. Escuchando a través de la monitorización (auriculares o cajas acústicas) la calidad de la señal sonora y aplicando las correcciones de tono que crea necesarias mediante los ecualizadores gráficos y/o paramétricos para cada señal o grupo de señales.</p> <p>2.4.4. Verificando la lectura correcta del código de tiempos por parte del grabador.</p> <p>2.4.5. Comprobando la grabación previa de señal de referencia en el soporte utilizado (tono de 1 Khz y 10 Khz).</p> <p>2.4.6. Solicitando señal de retorno, cuando se trata de emisión en directo o de enlaces con grabación remota, para comprobar el nivel, la respuesta en frecuencia y la dinámica de la señal enviada.</p> <p>2.4.7. Modificando la posición de los transductores y monitorización, a partir de la revisión previa de la calidad, si con ello se consigue mejorar el proceso sonoro.</p>
<p>2.5. Ejecutar los procesos de sonido establecidos según las indicaciones fijadas con el realizador, director y encargado técnico, aplicando los criterios de corrección o mejora, para obtener la calidad de sonido deseada.</p>	<p>2.5.1. Siguiendo, en la inserción de efectos digitales, las pautas marcadas en el guión técnico y realizando la inserción de efectos digitales con exactitud y precisión.</p> <p>2.5.2. Enfatizando, al realizar la mezcla, determinadas señales con especial importancia en cada una de las secuencias, aplicando criterios propios e indicaciones del realizador.</p> <p>2.5.3. Atendiendo al movimiento de los intérpretes o actores en el escenario y teniendo en cuenta la posición subjetiva del espectador.</p> <p>2.5.4. Evitando y controlando todos los ruidos no deseados en la toma de sonido directo.</p> <p>2.5.5. Asegurándose de que ni las perchas ni las jirafas interfieran en los tiros de cámara manteniendo en todo momento un nivel de sonido adecuado.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>2.5.6. Comprobando, al ajustar los niveles, que las señales no estén saturadas y que la relación señal/ruido sea máxima.</p> <p>2.5.7. Ajustando los ecualizadores paramétricos de cada canal según criterios propios para conseguir una respuesta en frecuencia semejante entre las distintas fuentes.</p> <p>2.5.8. Conmutando alternativamente la monitorización de la señal de la mezcla y de cada fuente a través de los PFL (Pre Fader Listening) con el fin de verificar el nivel de la señal de entrada de cada canal al mezclador de forma independiente.</p> <p>2.5.9. Siguiendo con atención el desarrollo del rodaje o de la grabación para dar respuesta rápida a cualquier contingencia o imprevisto que se pueda producir.</p>
<p>2.6. Supervisar, a partir del material grabado, los resultados obtenidos para confirmar su validez.</p>	<p>2.6.1. Escuchando después de cada toma y al final de la grabación diversos fragmentos de ésta para confirmar su registro.</p> <p>2.6.2. Valorando especialmente la tonalidad, igualación de niveles entre las distintas fuentes sonoras y la ausencia o nivel mínimo de ruido de fondo.</p> <p>2.6.3. Comprobando en los instrumentos indicadores del aparato de grabación que los niveles de la misma se ajustan a los márgenes dinámicos del soporte empleado: TV (magnetoscopio y emisión) 60 dB, Cine (DAT o cinta abierta digital) 80-90dB, cinta analógica 60-70 dB.</p> <p>2.6.4. Comprobando en los vúmetros que no se hayan producido saturaciones por exceso de señal en la grabación.</p> <p>2.6.5. Confirmando que se cumplen los niveles de calidad establecidos para certificar la validez de la grabación.</p>
<p>2.7. Proteger e identificar los soportes del material sonoro generado, cumplimentando las fichas y/o etiquetas correspondientes, para su uso posterior.</p>	<p>2.7.1. Asegurándose, antes de retirar las cintas, que éstas estén completamente rebobinadas.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>2.7.2. Deslizando la pestaña de protección, si se trata de cintas o <i>disquettes</i>, y guardando el master en sus cajas correspondientes.</p> <p>2.7.3. Rellenando las etiquetas y hojas de grabación de forma clara, con las especificaciones técnicas y de contenido que indiquen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ programa, título, película, capítulo, número de toma o secuencia. ▪ fecha. ▪ nombre del técnico de sonido. ▪ pistas o canales utilizados: mono, estéreo, dual, banda internacional. ▪ reductores de ruido (Dolby y tipo). ▪ nivel de referencia (dBm). ▪ frecuencia de muestreo en grabaciones digitales. ▪ identificación de ficheros en soporte informático. <p>2.7.4. Indicando, al hacer entrega del master, cualquier particularidad de la grabación a tener en cuenta en la postproducción o emisión de la grabación.</p>

Unidad de competencia 3: **REALIZAR Y/O COORDINAR LA SONORIZACIÓN DE ESPECTÁCULOS, PRODUCCIONES MUSICALES Y ACTOS PÚBLICOS**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
<p>3.1. Analizar las características técnicas y narrativas del sonido en espectáculos, actuaciones musicales y actos sociales, a partir de la información recibida sobre el producto a sonorizar, para poder determinar los recursos técnicos, materiales y humanos necesarios.</p>	<p>3.1.1. Identificando, a partir de la información recibida del responsable de producción, las características generales del proyecto que incidan en el desarrollo de la sonorización:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ tipo de acto (concierto, espectáculo, conferencia, megafonía industrial). ▪ tipo de sonido (directo, playback). ▪ tipo de música. ▪ número de intérpretes y/o instrumentos. ▪ número de actores y movilidad. ▪ desarrollo secuencial de las piezas o actos. ▪ características de las fuentes sonoras. ▪ efectos y procesos de sonido deseados y su duración. ▪ características del escenario. ▪ aforo y público previsto. <p>3.1.2. Consultando con los intérpretes, músicos, director orquesta o espectáculo, artistas, director escénico e ingeniero o responsable de sonido, las particularidades acústicas para personalizar el proceso acorde a sus indicaciones y preferencias.</p> <p>3.1.3. Previendo, cuando se dé el caso de actuaciones múltiples en un mismo escenario, contactar con el/los técnicos de sonido de los otros espectáculos para coordinar el montaje y desmontaje, la ubicación de los equipos y del cableado, y compartir si es posible medios o recursos.</p> <p>3.1.4. Identificando, mediante la visita del espacio, la acústica del recinto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ dimensiones. ▪ reverberación. ▪ elementos resonantes (cristales, decorados). ▪ elementos de absorción presentes. ▪ ruidos exteriores.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>3.1.5. Identificando los materiales o equipos presentes en el local que puedan compartirse para minimizar costes y evitar duplicar tareas.</p> <p>3.1.6. Asegurándose de que el suministro de energía sea suficiente para alimentar los equipos de potencia, consultándolo a los responsables eléctricos.</p> <p>3.1.7. Proponiendo, en caso de que lo crea conveniente, modificaciones o alternativas de desarrollo al proyecto inicial que lo mejoren o faciliten.</p>
<p>3.2. Determinar los recursos técnicos, materiales y humanos, a partir del análisis realizado y según criterios propios, para poder realizar la sonorización.</p>	<p>3.2.1. Eligiendo, para cada fuente sonora, el tipo de micrófono que mejor se adapte en función de sus características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sensibilidad. ▪ direccionalidad. ▪ respuesta en frecuencia. ▪ tamaño. ▪ alimentación. <p>3.2.2. Teniendo en cuenta, en la elección del mezclador, el número de canales, subgrupos, envíos y auxiliares.</p> <p>3.2.3. Adecuando la elección de los equipos de efectos a las particularidades previstas para la sonorización.</p> <p>3.2.4. Diseñando la disposición de los canales del mezclador de forma que su orden o agrupación facilite la operación de mezcla y evite posibles errores de manipulación.</p> <p>3.2.5. Determinando la distribución los equipos de potencia de tal forma que aseguren la cobertura acústica óptima del recinto y evitando que dos o más fuentes estén en contrafase por su posición.</p> <p>3.2.6. Evitando, al determinar la posición del material (cajas acústicas, micrófonos, cables), que éste no quede al alcance del público.</p> <p>3.2.7. Teniendo en cuenta, al planificar el trazado de los cables, que éstos no interfieran en los movimientos de los actores o intérpretes sobre el escenario.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>3.2.8. Incluyendo en el esquema técnico de instalación cada uno de los elementos del equipamiento y todas las líneas de entrada y retorno del mezclador, <i>rack</i> de efectos y líneas de potencia.</p> <p>3.2.9. Previendo las suficientes líneas microfónicas de emergencia para suplir cualquier anomalía.</p> <p>3.2.10. Planificando, con suficiente antelación y a partir de las necesidades técnicas determinadas, el perfil profesional de los colaboradores.</p>
<p>3.3. Coordinar y/o realizar la instalación, el montaje y la conexión de los equipos previstos, siguiendo las pautas establecidas, para poder realizar la sonorización.</p>	<p>3.3.1. Atendiendo, en la distribución de las tareas, al perfil de cada miembro del equipo humano.</p> <p>3.3.2. Teniendo en cuenta, en el orden de montaje, el peso y la fragilidad de los equipos.</p> <p>3.3.3. Velando por el cumplimiento de las normas de seguridad en el transporte y ubicación de los equipos, haciendo hincapié en la posición de las cajas acústicas y en las líneas de suministro eléctrico.</p> <p>3.3.4. Verificando la correspondencia de la instalación con el esquema técnico.</p> <p>3.3.5. Vigilando y corrigiendo, si fuera necesario, el correcto conexionado entre líneas y equipos para asegurar el ajuste de todos los elementos utilizados y su adaptación.</p> <p>3.3.6. Asegurándose que la posición final de los equipos se corresponda con su directividad y seguridad, evitando soportes inestables o vibrantes.</p>
<p>3.4. Poner a punto los equipos, comprobando todas las señales generadas y ajustándolas a sus valores óptimos, para asegurar su correcto funcionamiento.</p>	<p>3.4.1. Evitando poner en marcha todos los equipos a la vez para no sobrecargar la línea de alimentación.</p> <p>3.4.2. Asegurándose, al poner en marcha las etapas de potencia, que el volumen de salida sea mínimo.</p> <p>3.4.3. Comprobando de manera ordenada y selectiva la recepción de cada uno de los canales de entrada del mezclador a partir de la visualización de los vúmetros y de la escucha a través de auriculares o cajas acústicas.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>3.4.4. Asegurándose de que el nivel medio de cada una de las señales de entrada alcance un valor aproximado de 0 dB y que los valores de pico no sobrepasen los +3dB en el vúmetro.</p> <p>3.4.5. Atendiendo, en el ajuste de los envíos de monitorización, a los criterios y necesidades concretas de cada intérprete.</p> <p>3.4.6. Evitando que se den variaciones importantes de nivel espectral al ajustar la respuesta en frecuencia del local mediante el uso del ecualizador y de un generador de ruido rosa.</p> <p>3.4.7. Atendiendo, en el ajuste de los niveles de sonorización, a criterios de inteligibilidad y claridad.</p> <p>3.4.8. Asegurándose de que el nivel eléctrico de salida de las etapas de potencia no sobrepase los márgenes de trabajo admitidos por las cajas acústicas.</p> <p>3.4.9. Aplicando, en el ajuste de los procesadores de efectos, los criterios e instrucciones indicados por los intérpretes o por el responsable de la producción.</p> <p>3.4.10. Confirmando la adecuación de la sonorización a los parámetros de calidad establecidos por medio de pruebas reales con los intérpretes.</p>
<p>3.5. Controlar la sonorización de los espectáculos, actuaciones musicales o actos sociales, según la planificación establecida y mediante la aplicación de procesos sonoros diversos, para asegurar la calidad del sonido.</p>	<p>3.5.1. Agrupando los canales de las mezclas según la posición de las fuentes sonoras y del contenido formal que se quiera expresar.</p> <p>3.5.2. Cuidando que el nivel de salida del mezclador se mantenga constante, manipulando los mandos con precisión, rapidez y determinación.</p> <p>3.5.3. Siguiendo con rigor el proceso secuencial de sonorización establecido con los intérpretes.</p> <p>3.5.4. Observando con atención los movimientos o cambios en el escenario.</p> <p>3.5.5. Conmutando o reasignando las señales que procedan de líneas defectuosas por las de emergencia.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>3.5.6. Enviando y controlando las señales correspondientes de monitorización a cada intérprete, ajustando las mezclas previas de envíos para que éste reciba la señal deseada en todo momento.</p> <p>3.5.7. Asegurándose de que los niveles dinámicos se mantengan estables durante todo el proceso.</p> <p>3.5.8. Adaptándose, en el ajuste de las etapas de potencia de salida, al contenido de cada pieza interpretativa y a las posibles indicaciones recibidas desde el escenario.</p> <p>3.5.9. Reajustando la ecualización en función del público presente, teniendo en cuenta su impacto en la absorción acústica y en el aumento de ruido externo.</p> <p>3.5.10. Verificando y reajustando, cuando sea necesario, la calidad, nivel y ecualización de cada fuente por separado.</p> <p>3.5.11. Siguiendo con atención el desarrollo del espectáculo o del acto para dar respuesta rápida a cualquier contingencia o imprevisto que se pueda producir.</p>
<p>3.6. Realizar y/o coordinar el desmontaje de la instalación, siguiendo las técnicas y los procedimientos determinados, para que todos los equipos puedan ser trasladados y/o guardados en óptimas condiciones.</p>	<p>3.6.1. Asegurándose, antes de iniciar el desmontaje, de que todo el público haya abandonado el recinto o local.</p> <p>3.6.2. Asegurándose, antes de iniciar el desmontaje, de que todos los equipos estén apagados.</p> <p>3.6.3. Estableciendo un orden de prioridades en las tareas de desmontaje en función de la fragilidad del material.</p> <p>3.6.4. Repasando cuidadosamente que los equipos estén en las mismas condiciones que antes de iniciar la sonorización.</p> <p>3.6.5. Cuidando de la correcta ubicación de los equipos en sus correspondientes fundas o cajas de transporte de manera que se asegure su traslado y posterior utilización en buenas condiciones.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p data-bbox="826 259 1396 443">3.6.6. Comunicando, mediante una hoja de incidencias o verbalmente, con claridad, detalle y precisión las posibles deficiencias y/o desperfectos en el material para asegurar su mantenimiento o reparación.</p> <p data-bbox="826 472 1396 593">3.6.7. Almacenando, si es necesario, todos los equipos de manera ordenada a fin de que sea posible su rápida localización para nuevos usos.</p>

Unidad de competencia 4: **REALIZAR LA GRABACIÓN DE PRODUCCIONES DISCOGRÁFICAS**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
<p>4.1. Analizar el medio y las características técnicas y artísticas del producto musical, a partir de la información recibida, para poder determinar las necesidades técnicas de la grabación.</p>	<p>4.1.1. Identificando, a partir de la información recibida del responsable de producción, las características generales del proyecto que incidan en el desarrollo de la grabación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ tipo de grabación (estudio o exteriores, simultánea o multipistas). ▪ tipo de música. ▪ número de intérpretes y/o instrumentos. ▪ desarrollo secuencial de las piezas musicales. ▪ características de las fuentes sonoras. ▪ efectos y procesos de sonido deseados y su duración. ▪ características del escenario y público previsto, en grabaciones exteriores. ▪ soporte previsto: analógico, digital. ▪ número de canales de grabación. ▪ medios técnicos requeridos y disponibles. ▪ procesos posteriores a aplicar. <p>4.1.2. Consultando con los intérpretes las particularidades acústicas para personalizar el proceso de manera acorde a sus indicaciones y preferencias.</p> <p>4.1.3. Identificando, mediante la visita al espacio en caso de tratarse de una grabación fuera de estudio, el acondicionamiento acústico del recinto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ dimensiones. ▪ reverberación. ▪ elementos resonantes (cristales, decorados). ▪ elementos de absorción. ▪ ruidos exteriores. <p>4.1.4. Previendo la coordinación, intercambio y utilización compartida de medios con los equipos de sonorización del espacio en grabaciones con público para minimizar costes y evitar tareas redundantes.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>4.1.5. Proponiendo, en caso de que lo crea conveniente, modificaciones o alternativas de desarrollo al proyecto inicial que mejoren o faciliten la grabación.</p>
<p>4.2. Determinar los recursos técnicos, materiales y humanos a partir de la información recibida, elaborando la planificación detallada del material, su instalación y ubicación, para poder realizar la grabación.</p>	<p>4.2.1. Eligiendo, para cada fuente sonora, el tipo de micrófono que mejor se adapte en función de sus características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sensibilidad. ▪ direccionalidad. ▪ respuesta en frecuencia. ▪ tamaño. ▪ alimentación. <p>4.2.2. Teniendo en cuenta, en la elección del mezclador, el número de canales, subgrupos, envíos y auxiliares.</p> <p>4.2.3. Adaptándose a las condiciones de la producción a la hora de elegir el soporte de grabación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ disponibilidad de equipos. ▪ número de canales independientes de grabación. ▪ condicionantes del formato de la postproducción. <p>4.2.4. Determinando la disposición de los canales del mezclador de forma que su orden o agrupación facilite la operación de mezcla o control de nivel y evite posibles errores de manipulación.</p> <p>4.2.5. Teniendo en cuenta, en la elección de la ubicación de los micrófonos, la situación de sus respectivas fuentes sonoras, evitando acoplamiento no deseados con los sistemas de monitorización y desfases entre las señales.</p> <p>4.2.6. Teniendo en cuenta, al planificar el trazado de los cables, que éstos no interfieran en los movimientos de los intérpretes sobre el escenario.</p> <p>4.2.7. Previendo, en las grabaciones en directo, las suficientes líneas microfónicas de emergencia para suplir cualquier anomalía.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>4.2.8. Incluyendo en el esquema técnico de instalación cada uno de los elementos del equipamiento, todas las líneas de entrada y retorno del mezclador y rack de efectos y su ubicación.</p> <p>4.2.9. Valorando, en el caso de intervenir en la planificación de la grabación la importancia de la optimización de recursos.</p>
<p>4.3. Coordinar y/o realizar la instalación, montaje y conexión de los equipos previstos, siguiendo las pautas establecidas, para realizar grabaciones exteriores.</p>	<p>4.3.1. Atendiendo, en la distribución de las tareas, al perfil de cada miembro del equipo humano.</p> <p>4.3.2. Teniendo en cuenta, en el orden de montaje, el peso y la fragilidad de los equipos.</p> <p>4.3.3. Velando por el cumplimiento de las normas de seguridad en el transporte, ubicación de los equipos y conexión de las líneas de suministro eléctrico.</p> <p>4.3.4. Vigilando y corrigiendo, si fuera necesario, el correcto conexión entre líneas y equipos para asegurar el ajuste de todos los elementos utilizados y su adaptación.</p> <p>4.3.5. Asegurándose de que la posición final de los micrófonos y cuñas de monitorización se corresponda con su directividad y seguridad, evitando soportes inestables o vibrantes.</p>
<p>4.4. Poner a punto o ajustar los equipos, comprobando todas las señales generadas y ajustándolas a sus valores óptimos, para verificar su correcto funcionamiento y asegurar la calidad del sonido y la grabación.</p>	<p>4.4.1. Evitando poner en marcha todos los equipos a la vez para no sobrecargar la línea de alimentación.</p> <p>4.4.2. Comprobando de manera ordenada y selectiva la recepción de cada uno de los canales de entrada del mezclador a partir de la visualización de los vúmetros y de la monitorización.</p> <p>4.4.3. Asegurándose, durante las pruebas previas, que el nivel medio de cada una de las señales de entrada alcance un valor aproximado de 0 dB y que los valores pico no sobrepasen los +3 dB en el vúmetro.</p> <p>4.4.4. Atendiendo, en el ajuste de los envíos de monitorización, a los criterios y necesidades concretas de cada intérprete.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>4.4.5. Adaptando los niveles de las señales de los distintos canales de grabación a la sensibilidad y dinámica del equipo grabador.</p> <p>4.4.6. Procurando, al realizar las pruebas de grabación, abarcar el espectro sonoro de todas las posibles fuentes.</p> <p>4.4.7. Realizando registros de sonido previos en el grabador multipista o en soporte digital, revisando posteriormente su dinámica correcta en los vúmetros evitando que la señal sea demasiado elevada (saturación) o demasiado débil (relación señal/ruido baja).</p> <p>4.4.8. Cerciorándose que los reductores de ruido (<i>dolby</i>) aplicados sean compatibles con el proceso posterior de edición.</p> <p>4.4.9. Insertando ecualizadores paramétricos cuando sea necesario modificar la curva sonora de algún instrumento.</p> <p>4.4.10. Confirmando la adecuación de la grabación y los procesos aplicados, a los parámetros de calidad establecidos por medio de pruebas reales con los intérpretes.</p>
<p>4.5. Controlar la grabación de producciones discográficas en estudio o en escenario según la planificación establecida y mediante los equipos disponibles y las técnicas adecuadas, para asegurar la calidad del sonido.</p>	<p>4.5.1. Manteniendo durante todo el proceso de grabación una actitud concentrada y atenta, especialmente en las grabaciones en directo para poder detectar y solucionar los problemas con la máxima anticipación y rapidez.</p> <p>4.5.2. Indicando claramente el inicio y el final de la grabación de cada toma a los intérpretes.</p> <p>4.5.3. Asegurándose de que en la realización de las mezclas de las distintas fuentes se conserven los niveles dinámicos de las señales durante todo el proceso, y de que éstas estén agrupadas por características comunes.</p> <p>4.5.4. Siguiendo, en el ajuste de los procesadores de efectos, los criterios e instrucciones indicados por los intérpretes o por el responsable de la producción.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>4.5.5. Aplicando puertas de ruido (<i>noise gate</i>), en caso necesario, para compensar el ruido de fondo.</p> <p>4.5.6. Enviando y controlando las señales correspondientes de monitorización a cada intérprete, ajustando las mezclas previas de envíos para que éstos reciban la señal deseada en todo momento.</p> <p>4.5.7. Reajustando, en el caso de grabaciones en directo, la ecualización en función del público presente, teniendo en cuenta su impacto en la absorción acústica y en el aumento de ruido externo.</p> <p>4.5.8. Asegurando una cola de grabación de inicio y final que permita una correcta y segura manipulación posterior del soporte.</p> <p>4.5.9. Corrigiendo en todo momento los niveles de entrada y las mezclas, adaptándose a las características de cada pieza interpretativa y a las posibles indicaciones recibidas desde el estudio o escenario.</p> <p>4.5.10. Visualizando en todo momento los instrumentos de monitorización del grabador de multipistas (cabezal de lectura de grabación) o del grabador digital.</p> <p>4.5.11. Conmutando o reasignando las señales que procedan de líneas defectuosas por las de emergencia.</p>
<p>4.6. Realizar y/o coordinar el desmontaje de la instalación en grabaciones exteriores, siguiendo técnicas y procedimientos determinados, para mantener los equipos en buenas condiciones.</p>	<p>4.6.1. Asegurándose, antes de iniciar el desmontaje, que todo el público haya abandonado el recinto o local.</p> <p>4.6.2. Asegurándose, antes de iniciar el desmontaje, que todos los equipos estén apagados.</p> <p>4.6.3. Estableciendo un orden de prioridades en las tareas de desmontaje en función de la fragilidad del material.</p> <p>4.6.4. Repasando cuidadosamente que los equipos estén en las mismas condiciones que antes de iniciar la grabación.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>4.6.5. Cuidando de la correcta ubicación de los equipos en sus correspondientes fundas o cajas de transporte de manera que se asegure su nueva utilización o traslado en buenas condiciones.</p> <p>4.6.6. Comunicando, mediante una hoja de incidencias o verbalmente, con claridad, detalle y precisión las posibles deficiencias y/o desperfectos en el material para asegurar su mantenimiento o reparación.</p> <p>4.6.7. Almacenando, si es necesario, todos los equipos de manera ordenada para que sea posible su rápida localización para nuevos usos.</p>
<p>4.7. Identificar los soportes del material sonoro generado y hacer entrega del mismo, cumplimentando las fichas y/o etiquetas correspondientes, para su uso posterior.</p>	<p>4.7.1. Rebobinando toda la cinta del multipistas en su carrete original y guardándola con cuidado en su caja de protección.</p> <p>4.7.2. Deslizando la pestaña de protección, si se trata de cintas o discos magnetoópticos, y guardando el master en su cajas.</p> <p>4.7.3. Rellenando las etiquetas y hojas de grabación, con las especificaciones técnicas y de contenido que indiquen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ intérpretes. ▪ piezas o temas (título, duración, versión). ▪ fecha. ▪ estudio o escenario. ▪ técnico de sonido. ▪ pistas o canales utilizados: voces e instrumentos. ▪ reductores de ruido (Dolby y tipo). ▪ nivel de referencia (dBm). ▪ frecuencia de muestreo en grabaciones digitales. ▪ identificación de ficheros en soporte informático. <p>4.7.4. Entregando al equipo de producción o realización el master e indicando cualquier particularidad de la grabación a tener en cuenta en la postproducción o emisión de la grabación.</p>

Unidad de competencia 5: **REALIZAR LOS PROCESOS DE DOBLAJE Y POSTPRODUCCIÓN DISCOGRÁFICA Y AUDIOVISUAL**

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
<p>5.1. Analizar el material sonoro y determinar las necesidades técnicas, identificando sus procesos y características finales, para poder realizar la postproducción.</p>	<p>5.1.1. Identificando las características técnicas del soporte que condicionarán el proceso de postproducción:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ formato: cinta multipista analógica o digital, DAT, soporte informático, cinta de vídeo. ▪ número de unidades. ▪ número de canales. ▪ reductores de ruido. ▪ parámetros de compresión. ▪ frecuencia de muestreo. <p>5.1.2. Identificando, mediante el análisis del guión o escaleta y de la información recibida, las características generales de la producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ medio. ▪ género. ▪ estilo. ▪ contenido. <p>5.1.3. Informándose, a través del responsable, del director o del realizador, de las particularidades o preferencias que le afecten directamente para la realización del montaje o doblaje.</p> <p>5.1.4. Anotando, en una audición previa con el montador musical, la situación y características de las tomas, piezas o fragmentos sonoros, indicando los efectos y piezas musicales que se aplicarán.</p> <p>5.1.5. Elaborando un guión técnico detallado que indique los procesos sonoros a efectuar para cada toma, planificando las correspondientes pistas de grabación.</p> <p>5.1.6. Teniendo en cuenta, la sensibilidad y directividad del tipo de micrófonos elegidos para doblaje, para que se adecúen a las características de cada voz.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>5.1.7. Determinando una ubicación adecuada de los micrófonos, perchas y demás soportes, de manera que se facilite el trabajo de los actores de doblaje y que permita una fácil comunicación visual con el control técnico.</p> <p>5.1.8. Diseñando la disposición de los canales del mezclador de forma que su orden o agrupación facilite la operación de mezcla y evite posibles errores de manipulación.</p> <p>5.1.9. Ateniéndose, al determinar la asignación de los canales de las mezclas finales, a las especificaciones definidas por el responsable de la producción (director/ realizador, director de doblaje, productor).</p> <p>5.1.10. Proponiendo, si se estima necesario y el tipo de producción lo permite, posibles modificaciones en los efectos sonoros definidos que mejoren la calidad final del producto y/u optimicen el proceso.</p>
<p>5.2. Preparar y ajustar el equipo de postproducción de acuerdo con las necesidades técnicas establecidas, para poder editar el material sonoro.</p>	<p>5.2.1. Siguiendo, en el emplazamiento de los micrófonos, los criterios establecidos en la planificación.</p> <p>5.2.2. Cerciorándose de la correcta introducción de cada uno de los conectores en el panel de conexionado.</p> <p>5.2.3. Examinando visualmente y con atención la interconexión de las señales entre los distintos equipos.</p> <p>5.2.4. Asegurándose, al ajustar los niveles de las distintas señales, que éstos se adapten a la sensibilidad de cada entrada.</p> <p>5.2.5. Asegurándose de la correcta posición o introducción del soporte en el equipo de grabación.</p> <p>5.2.6. Ajustando, en caso de tratarse de una cinta magnética, la ecualización del equipo grabador según las especificaciones del fabricante de la cinta.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>5.2.7. Cerciorándose de que los reductores de ruido (<i>dolby</i>) aplicados sean compatibles con los del proceso de grabación.</p> <p>5.2.8. Realizando grabaciones previas que validen la calidad técnica de los equipos.</p> <p>5.2.9. Realizando pruebas de edición en distintos puntos del soporte y verificando en la pantalla del editor que los códigos de tiempos de los diferentes equipos coincidan.</p> <p>5.2.10. Analizando la calidad de las mezclas resultantes de la pruebas de grabación y verificando que se ajusten a las exigencias preestablecidas.</p> <p>5.2.11. Atendiendo a las preferencias e indicaciones del director y de los actores de doblaje.</p> <p>5.2.12. Efectuando pruebas de doblaje en distintos fragmentos para verificar y, en su caso, corregir niveles, tonalidad y sincronización.</p>
<p>5.3. Editar el material audiovisual mediante la mezcla, la sincronización y el control centralizado de los equipos para obtener el master.</p>	<p>5.3.1. Introduciendo en el sincronizador los puntos de edición de cada secuencia y marcando, cuando se requiera, el <i>offset</i> de tiempos para corregir posibles desfase entre los distintos soportes y/o entre éstos y la imagen.</p> <p>5.3.2. Comprobando visualmente en el monitor de vídeo que el movimiento de los labios y las acciones coincidan con las señales sonoras correspondientes.</p> <p>5.3.3. Asegurándose de que no se produzca desfase entre los códigos de tiempos de la imagen y el soporte sonoro.</p> <p>5.3.4. Manipulando con atención y precisión el control de nivel de cada uno de los canales que intervienen en la mezcla correspondiente y visualizando la señal en los respectivos instrumentos o vúmetros.</p> <p>5.3.5. Haciendo las mezclas previas necesarias para incorporar posteriormente a la edición y que, por razones de tiempo y disponibilidad, se puedan preparar aparte.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	<p>5.3.6. Asegurándose de que la proporción y ecualización de cada señal en la mezcla (voz, instrumentos, efectos, banda internacional) se adapte a los criterios de contenido recibidos y a los valores técnicos establecidos.</p> <p>5.3.7. Asegurando una cola de grabación de inicio y final que permita una correcta y segura manipulación posterior del soporte.</p> <p>5.3.8. Comprobando que los niveles de los vúmetros del grabador se mantengan dentro de los márgenes de dinámica adecuados (0 dBu aproximadamente).</p> <p>5.3.9. Modificando las funciones y los valores de los procesadores a partir del análisis cualitativo y subjetivo de la grabación, en función de los efectos deseados.</p> <p>5.3.10. Revisando la calidad de las grabaciones parciales para detectar cualquier deficiencia o posibilidad de mejora y comunicarla al director y a los actores o intérpretes.</p> <p>5.3.11. Grabando separadamente los efectos de sonido y las bandas musicales para volcar ambos registros de sonido en una pista independiente con el fin de obtener la banda internacional y poder hacer así otros doblajes.</p>
<p>5.4. Realizar la mezcla final de las pistas grabadas, controlando su nivel de calidad, para obtener el master definitivo.</p>	<p>5.4.1. Atendiendo, al realizar la mezcla definitiva, a las indicaciones marcadas por el guión.</p> <p>5.4.2. Asegurándose de que el proceso de mezcla, inserto o fundido de las distintas pistas sobre el master se realice sincrónicamente y atendiendo a los puntos marcados con anterioridad.</p> <p>5.4.3. Controlando continuamente los niveles y verificando que se encuentren dentro de los márgenes de grabación (alrededor de 0 dB del vúmetro de valor medio y con picos que no superen +3 dB).</p> <p>5.4.4. Comprobando que los niveles y la duración de los efectos incorporados se adapten al contenido de la producción.</p>

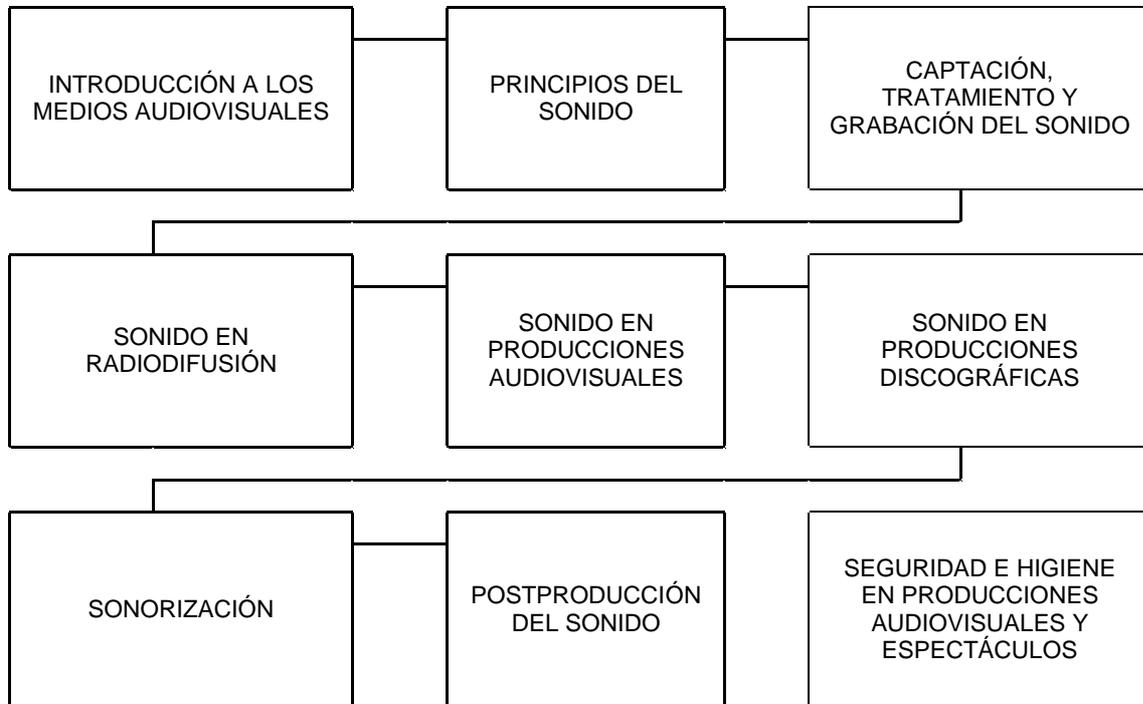
REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
	5.4.5. Activando la protección de las cintas (en la mayoría de los formatos) para evitar que puedan ser grabadas de nuevo y efectuando las copias necesarias del master en el formato encargado, verificando y certificando su calidad.
5.5. Complimentar la documentación correspondiente del soporte de la mezcla final para su entrega.	5.5.1. Asegurándose de que en las etiquetas identificativas u hojas de trabajo del master y las copias constan todas sus características técnicas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ título. ▪ capítulo. ▪ fecha. ▪ contenido de las pistas: estéreo, dual, banda internacional, multilingüe. ▪ procesos aplicados de reducción de ruido (Dolby). ▪ frecuencia de muestreo (en grabaciones digitales).

ANEXO II

Referente Formativo

II. REFERENTE FORMATIVO

1. ITINERARIO FORMATIVO:



1.1. Duración:

Prácticas:	395 horas
Conocimientos profesionales:	240 horas
Evaluaciones:	30 horas
Duración total:	665 horas

1.2. Módulos que lo componen:

1. Introducción a los medios audiovisuales.
2. Principios del sonido.
3. Captación, tratamiento y grabación del sonido.
4. Sonido en radiodifusión.
5. Sonido en producciones audiovisuales.
6. Sonido en producciones discográficas.
7. Sonorización.
8. Postproducción del sonido.
9. Seguridad e higiene en producciones audiovisuales y espectáculos.

2. MÓDULOS FORMATIVOS

Módulo 1. INTRODUCCIÓN A LOS MEDIOS AUDIOVISUALES

(Módulo común asociado a todo el perfil profesional)

Objetivo General del Módulo: Conocer el entorno operativo e identificar los componentes fundamentales de los equipos de vídeo, televisión y cine.

Duración: 50 horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1.1. Conocer las características fundamentales del medio televisivo y videográfico.</p>	<p>1.1.1. Describir, a partir del organigrama de una determinada cadena de televisión, las funciones básicas de cada departamento o sección.</p> <p>1.1.2. Describir de forma ordenada los procesos que intervienen en un programa de televisión.</p> <p>1.1.3. Enumerar correctamente los principales equipos técnicos que intervienen en la grabación de un programa de televisión.</p> <p>1.1.4. Identificar correctamente los equipos técnicos que componen una sala de edición.</p> <p>1.1.5. Describir detalladamente el proceso de elaboración de un spot publicitario.</p> <p>1.1.6. Señalar las características más destacadas de las nuevas tecnologías de comunicación aplicadas a la televisión: cable, alta definición, satélite, digital, teletexto, fibra óptica.</p>
<p>1.2. Conocer las características fundamentales del medio cinematográfico.</p>	<p>1.2.1. Enumerar detalladamente las funciones que se desarrollan en un rodaje cinematográfico.</p> <p>1.2.2. Describir correctamente los equipos técnicos que intervienen en un rodaje cinematográfico.</p> <p>1.2.3. Describir cronológicamente todos los procesos que intervienen en la elaboración de una película de cine.</p> <p>1.2.4. Enumerar correctamente las fases de producción de un proyecto cinematográfico.</p> <p>1.2.5. Describir los efectos cinematográficos producidos en un laboratorio.</p>

Contenidos teórico-prácticos.

- Características generales de los medios audiovisuales:
 - Origen y evolución de los medios audiovisuales.
 - Situación actual del medio televisivo.
 - Situación actual del medio cinematográfico.
 - Situación actual del medio videográfico. La publicidad.
 - Tipos de productos audiovisuales.
- Producción Audiovisual:
 - Estructura funcional de un rodaje: roles, jerarquías y relaciones laborales.
 - Estructura funcional de un programa de televisión: roles, jerarquías y relaciones laborales
 - Proceso de producción de un rodaje.
 - Procesos de producción de un programa de televisión.
 - Introducción a la Realización Audiovisual:
 - Origen y evolución del cine.
 - El lenguaje audiovisual.
 - Documentos técnicos de trabajo: el guión técnico, el plan de trabajo, el parte de cámara, la escaleta de grabación.
 - El montaje de imagen y sonido.
- Equipamiento Audiovisual:
 - Tipos de cámaras y accesorios.
 - Soportes y material de registro de imagen y sonido.
 - Equipos técnicos de un centro de producción y emisión de televisión.
 - Unidades móviles.
 - Equipos de montaje.
 - Nuevas tecnologías de la comunicación aplicadas a la televisión.
- A partir de la observación del funcionamiento de un plató de televisión dónde se realiza una producción determinada, realizar un listado de :
 - Características generales de la producción de televisión.
 - Recursos técnicos empleados.
 - Funciones y características de los profesionales.
- A partir de la observación de un rodaje cinematográfico, realizar un listado de:
 - Características generales del rodaje cinematográfico.
 - Recursos técnicos empleados.
 - Funciones y características de los profesionales.
- A partir de la observación del rodaje de un spot publicitario, realizar un listado de:
 - Características generales del rodaje de un spot.
 - Recursos técnicos empleados.
 - Funciones y características de los profesionales.

Módulo 2. PRINCIPIOS DEL SONIDO

(Módulo común asociado a todo el perfil profesional)

Objetivo General del Módulo: Conocer los principios y la fisiología del sonido.

Duración: 30 horas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
2.1. Conocer los fundamentos físicos y las características de la señal sonora.	2.1.1. Dada la representación gráfica de varias ondas periódicas, enumerar todos los parámetros característicos de cada una de ellas. 2.1.2. Describir correctamente el mecanismo fisiológico del oído humano. 2.1.3. Describir sin error los diversos tipos de distorsión de una señal sonora. 2.1.4. Distinguir correctamente, a partir de la representación gráfica de varias ondas, cuáles son periódicas.
2.2. Conocer los valores de los distintos parámetros del sonido.	2.2.1. Describir el conexionado adecuado para calcular la ganancia de un sistema amplificador a partir de un generador de señal, un osciloscopio de doble canal y un altavoz. 2.2.2. Describir sin error las diferencias entre un vúmetro y un picómetro.

Contenidos teórico-prácticos.

- Conceptos básicos de sonido:
- Oído humano.
- Ondas.
- Parámetros subjetivos del sonido. Inteligibilidad.
- Frecuencia.
- Longitud de onda.
- Timbre.
- Fase.
- Propagación.
- Medida del sonido:
- Nivel: presión sonora (SPL), dB, dBU, dBm (norma EBU).
- Dinámica.
- Distorsión (Armónica, Intermodulación).
- Curvas isofónicas.
- Sonómetros.
- Vúmetros, picómetros, fasímetros.
- Sonómetros y filtros (A, B, C, D).
- Líneas de transmisión. Impedancia.

- Líneas balanceadas.
- A partir de la visualización de determinadas señales periódicas de tipo senoidal, cuadrado, triangular y de rampa en un osciloscopio:
 - Anotar los valores correspondientes al nivel, frecuencia y período de cada una.
 - Indicar el desfase entre dos o más señales concretas.
- Realizar la medida del nivel de presión sonora en determinados ambientes (aula, patio, auditorio) mediante un sonómetro, aplicando los distintos tipos de filtros disponibles y comparando su valor.
- A partir de la lectura de los valores de instrumentos (vúmetros y picómetros) sobre distintas formas de señal periódica, explicar las consecuencias técnicas de estos valores.
- A partir de la lectura en un osciloscopio de la señal de audio en los procesos anterior y posterior de un balanceado y desbalanceado, explicar las consecuencias técnicas que se deriven.

Módulo 3. **CAPTACIÓN, TRATAMIENTO Y GRABACIÓN DEL SONIDO**

(Módulo común asociado a todo el perfil profesional)

Objetivo General del Módulo: Realizar la preparación y operación de los equipos de toma y registro de sonido en soportes analógicos y digitales.

Duración: 120 horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
3.1. Conocer los equipos de toma y registro de sonido.	3.1.1. Describir correctamente los tipos y características principales de los micrófonos. 3.1.2. Enumerar las partes mecánicas de un micrófono y sus elementos auxiliares. 3.1.3. Enumerar los principales tipos de soportes de grabación de sonido analógicos y digitales empleados en los medios audiovisuales. 3.1.4. Describir los factores condicionantes de la calidad técnica de una grabación. 3.1.5. Distinguir los formatos de grabación en función de su dinámica.
3.2. Establecer las necesidades técnicas y los procesos a seguir para la captación y grabación de sonido.	3.2.1. Interpretar correctamente un guión técnico y una escaleta de grabación. 3.2.2. Establecer la distribución y asignación adecuadas de canales en un mezclador para una grabación multipista. 3.2.3. Determinar todos los equipos que intervienen en una grabación de una producción audiovisual concreta en función de unas condiciones determinadas.
3.3. Aplicar técnicas de ajuste de los parámetros de una señal sonora a partir de los medios técnicos disponibles.	3.3.1. Enumerar todos los ajustes de corrección de un ecualizador paramétrico. 3.3.2. Describir esquemáticamente la partes básicas de un mezclador. 3.3.3. Enumerar los controles de ajuste de un módulo de entrada de un mezclador de audio. 3.3.4. Enumerar detalladamente los tipos de procesadores de audio existentes en el mercado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<p>3.3.5. Diferenciar las frecuencias centrales de ajuste de un ecualizador gráfico de bandas de 1/3 de octava para el espectro sonoro de 20 Hz. a 20 KHz.</p> <p>3.3.6. Ecualizar una señal sonora determinada para eliminar el ruido eléctrico de la red.</p>
<p>3.4. Aplicar técnicas de instalación de equipos de grabación de sonido.</p>	<p>3.4.1. Describir correctamente el proceso secuencial de instalación de un sistema de registro y grabación a partir de un esquema.</p> <p>3.4.2. Establecer el proceso de conexionado adecuado de los elementos a utilizar en una grabación determinada.</p> <p>3.4.3. Determinar el proceso secuencial detallado de ajuste de una determinada cadena de grabación.</p> <p>3.4.4. Trazar un esquema de montaje adecuado de un sistema de grabación de sonido en un supuesto dado que incluya la utilización de varios micrófonos.</p> <p>3.4.5. Ajustar adecuadamente una cadena de grabación atendiendo al tipo de micrófono y a la sensibilidad del equipo de grabación.</p> <p>3.4.6. Conectar y ajustar micrófonos con alimentación <i>fantom</i> de forma que se asegure su operatividad.</p>
<p>3.5. Operar equipos técnicos de grabación.</p>	<p>3.5.1. Describir todos los procesos de ajuste y operación de un grabador multipistas.</p> <p>3.5.2. Describir los distintos tipos de códigos de tiempos y su situación física en los diferentes tipos de soportes.</p> <p>3.5.3. Identificar correctamente las funciones de los controles de operación de un mezclador de audio portátil.</p> <p>3.5.4. Preparar adecuadamente los canales de un mezclador y la asignación de grupos y envíos para su grabación a partir de un guión técnico determinado.</p> <p>3.5.5. Ecualizar una señal microfónica a la entrada de un mezclador de forma que se garantice su calidad técnica.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	3.5.6. Eliminar el ruido de fondo de una cinta grabada mediante el uso de una puerta de ruido. 3.5.7. Modificar el timbre de una voz humana aplicando un procesador digital.

Contenidos teórico-prácticos.

- Micrófonos:
- Características.
 - Sensibilidad
 - Respuesta en frecuencia
 - Directividad
 - Nivel de ruido
 - Impedancia
 - Distorsión
- Tipos.
 - Electroestáticos y de bobina móvil
 - Inalámbricos
 - Elección
- Reductores de ruido.
- Ecuilibradores gráficos y paramétricos.
- Procesadores de sonido.
- El mezclador de audio:
- Tipos.
- Características.
- Disposiciones de módulos. Configuraciones.
- Secciones de módulos: entrada, auxiliares, filtros/ecualización, asignación, panorama, *fader*.
- Subgrupos. Master. Monitorización.
- Técnicas de mezcla.
- La grabación y reproducción magnética:
- Principios básicos.
- Histéresis.
- Polarización (bias).
- Soportes magnéticos. Características.
- Diafonía.
- Relación señal/ruido.
- Sistemas mecánicos: lloreo y fluctuación.
- Equipos: analógicos y digitales.
- Equipos digitales de grabación:
- El código de tiempos.
- Interconexión e instalación de equipos.
- Se dispone de la grabación de una entrevista en un soporte de cinta de cassette con ruido de fondo de baja frecuencia:
- Enumerar las deficiencias de la grabación.
- Describir las posibles cuotas para corregir la grabación.

- Ajustar la señal de la grabación con una puesta de ruido.
- Ajustar la señal de la grabación con un ecualizador paramétrico.
- A partir de la definición de unas necesidades de grabación sonora:
- Elegir el tipo de micrófono.
- Elegir los accesorios (jirafa, percha, pie de micro, sobremesa, paravientos).
- Elegir el resto de equipamiento técnico.
- Trazar el esquema de montaje.
- Montar las líneas de micrófonos.
- Ajustar la cadena de grabación.
- Realizar la grabación.

Módulo 4. SONIDO EN RADIODIFUSIÓN

(Módulo asociado a la U.C. Realizar la captación, tratamiento y registro de sonido en radiodifusión)

Objetivo General del Módulo: Realizar la configuración y operación de los equipos de sonido en una emisora de radiodifusión.

Duración: 60 horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
4.1. Conocer los elementos técnicos de una emisora de radio.	4.1.1. Describir los elementos necesarios para una transmisión radiofónica en exteriores y su conexionado. 4.1.2. Describir correctamente el proceso de una señal sonora en una cadena radiofónica. 4.1.3. Enumerar los tipos de reproductores de audio profesionales agrupándolos por sus características cualitativas.
4.2. Interpretar las necesidades técnicas y operativas para la realización de un programa de radio.	4.2.1. Describir el proceso secuencial de análisis de un guión radiofónico necesario para determinar sus necesidades. 4.2.2. Determinar de forma justificada la viabilidad técnica de un proyecto radiofónico determinado en función de los equipos disponibles. 4.2.3. Establecer las secuencias en que se divide un guión radiofónico de manera que se asegure su operatividad.
4.3. Aplicar técnicas de operación de equipos	4.3.1. Describir el proceso correcto de ajuste de una señal híbrida telefónica. 4.3.2. En un supuesto práctico, realizar conexiones y ajustes de señales externas de determinados equipos en condiciones variables de forma que se asegure su operatividad. 4.3.3. Ecuilibrar, en un supuesto práctico, adecuadamente fuentes sonoras de distinta procedencia. 4.3.4. Aplicar los efectos de reverberación y eco necesarios a una señal determinada a partir de unos criterios dados. 4.3.5. Preparar ráfagas mediante el uso de un <i>sampler</i> de una duración y características determinadas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	4.3.6. Elaborar guiones técnicos radiofónicos que incluyan todo el proceso sonoro operativo a partir de guiones literarios y escaletas.

Contenidos teórico-prácticos.

- Características específicas del medio radiofónico.
- El lenguaje radiofónico. Tipos de programas.
- El guión literario y el guión técnico. Escaletas y sinopsis.
- Realización en directo y en diferido.
- La ambientación sonora. Música y efectos sonoros. Caretas. Ráfagas. Sintonías.
- La realización radiofónica. Estructura funcional y jerárquica.
- Equipamiento y tecnología en el medio radiofónico.
- Micrófonos.
- Mezcladores de consola y portátiles.
- Equipos de compresión y efectos.
- Soportes de grabación analógicos y digitales.
- Cartucheras y librería digital.
- Reproductores.
- Panel de conexionado y matrices de conmutación.
- Equipos de transmisión en conexiones externas.
- Etapas amplificadoras.
- Cajas acústicas.
- Auriculares.
- El sonido en las retransmisiones: enlaces propios, unilaterales, líneas telefónicas, líneas microfónicas.
- La edición sonora.
- Esquemas técnicos y simbología.
- Planificación de recursos técnicos en radio.
- A partir de la visita a un estudio radiofónico:
- Nombrar los equipos técnicos que intervienen en una producción radiofónica.
- Detallar el proceso de elaboración de un programa en estudio especificando los profesionales que intervienen y sus funciones.
- Realizar un diagrama de bloques del proceso que sigue la señal desde su origen hasta el receptor.
- En un supuesto práctico y a partir de un guión radiofónico y de unos equipos determinados:
- Elaborar el guión técnico.
- Determinar la situación de las diversas fuentes sonoras.
- Realizar el diseño de la distribución y conexionado de los equipos para su mezcla.
- Realizar la grabación sonora.
- Realizar el montaje sonoro con ráfagas, sintonías y efectos.
- En un supuesto práctico de una entrevista en un estudio radiofónico en directo:
- Dar las entradas al conductor del programa.
- Controlar la calidad de sonido.
- Insertar grabaciones a partir de las indicaciones del director.
- Dar entrada a llamadas telefónicas.

Módulo 5. SONIDO EN PRODUCCIONES AUDIOVISUALES

(Módulo asociado a la unidad de competencia "Realizar la captación, tratamiento, registro y/o difusión de sonido en producciones audiovisuales").

Objetivo General del Módulo: Realizar la configuración y operación de los equipos de sonido en una producción audiovisual.

Duración: 120 horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
5.1. Conocer los fundamentos teóricos y prácticos que afectan a la toma, registro, grabación y emisión sonora de una producción audiovisual.	<p>5.1.1. Describir de forma diferenciada los distintos procesos de tratamiento del sonido en los medios de cine, televisión y vídeo.</p> <p>5.1.2. Enumerar las diferencias tecnológicas y operativas más destacadas en la toma de sonido en espacios exteriores e interiores.</p> <p>5.1.3. Enumerar todos los equipos técnicos de un control de sonido en un estudio de televisión.</p> <p>5.1.4. Describir correctamente los tipos de reductores profesionales de ruido.</p> <p>5.1.5. Describir los soportes de grabación más comunes utilizados en el rodaje cinematográfico.</p>
5.2. Establecer los medios técnicos y procesos sonoros necesarios en una producción audiovisual.	<p>5.2.1. Describir el proceso de una señal sonora en el medio cinematográfico.</p> <p>5.2.2. Describir esquemáticamente el proceso completo de tratamiento del sonido en un programa de televisión.</p> <p>5.2.3. Enumerar los diferentes procesos de toma y registro de sonido en grabaciones con sonido directo, de referencia y sobre <i>playback</i>.</p> <p>5.2.4. Describir la división en distintas tomas de una producción determinada para mejorar su operatividad.</p> <p>5.2.5. Determinar de forma justificada la viabilidad técnica de una producción sonora en un medio audiovisual a partir de un supuesto determinado en función de los equipos disponibles.</p>
5.3. Operar equipos de sonido en producciones audiovisuales.	<p>5.3.1. Realizar el ajuste de señales de equipos y conexiones externas en un supuesto determinado de forma que se asegure su calidad técnica.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<p>5.3.2. Ecuilizar, en diversos supuestos prácticos, fuentes sonoras de distinta procedencia para conseguir su similitud tonal.</p> <p>5.3.3. Conectar, en diversos supuestos prácticos, correctamente micrófonos inalámbricos a la entrada de un mezclador.</p> <p>5.3.4. Ajustar un mezclador portátil para una grabación en exteriores con dos micrófonos de forma que se asegure una dinámica determinada en función de unos criterios preestablecidos.</p> <p>5.3.5. Aplicar efectos de reverberación y eco a una señal determinada adecuándose a unos criterios preestablecidos.</p> <p>5.3.6. Elaborar un guión técnico que especifique los procedimientos operativos a seguir en una grabación audiovisual.</p>

Contenidos teórico-prácticos.

- El sonido en el medio audiovisual.
- Cine.
- Televisión.
- El guión literario y el guión técnico. Escaletas, hojas de grabación y planificación técnica.
- La grabación del sonido en directo y en diferido.
- El código de tiempos. Sincronización. Imagen y sonido.
- La ambientación sonora.
- Música y efectos sonoros.
- Caretas.
- Ráfagas.
- Sintonías.
- Equipamiento y tecnología en medios audiovisuales
- Micrófonos.
- Mezcladores.
- Equipos de compresión y efectos.
- Soportes de grabación analógicos, digitales, ópticos y magnéticos.
- Cartucheras y librería digital.
- Reproductores.
- Panel de conexionado y matrices de conmutación.
- Etapas amplificadoras.
- Cajas acústicas.
- Auriculares.
- Magnetoscopios.

- Introducción a la edición sonora.
- Esquemas técnicos y simbología. Planificación operativa.
- El sonido asociado a la imagen.
- Géneros televisivos.
- Enlaces. Retardo de sonido.
- El sonido dual y estéreo. Los sistemas Nicam y Zweiton.
- Unidades de comentarista.
- Sistema híbrido telefónico.
- A partir de la visita a unos estudios de televisión:
 - Nombrar los equipos técnicos que intervienen en la grabación de un programa realizado en el plató.
 - Detallar el proceso de elaboración de un programa en estudio especificando los profesionales que intervienen y sus funciones.
 - Realizar un diagrama de bloques del proceso que sigue la señal desde su origen hasta el receptor.
 - En un supuesto práctico y a partir del guión, escaleta de grabación u hoja de cámara y de la definición de las principales características de una producción audiovisual (género, limitaciones presupuestarias, posibilidades técnicas):
 - Elaborar el guión técnico.
 - Elegir los equipos de sonido necesarios.
 - Realizar el diseño de la distribución y conexionado de los equipos para su grabación o emisión.
 - Realizar la grabación del sonido
 - Realizar un fondo sonoro sobre unas imágenes dadas que incluya piezas musicales, efectos sonoros y locuciones en *off*.

Módulo 6. SONIDO EN PRODUCCIONES DISCOGRÁFICAS

(Módulo asociado a la unidad de competencia "Realizar la grabación de producciones discográficas")

Objetivo General del Módulo: Realizar la configuración y operación de los equipos de sonido en una producción discográfica.

Duración: 60 horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
6.1. Conocer el proceso de producción discográfica.	6.1.1. Describir correctamente las distintas fases del proceso de producción discográfica. 6.1.2. Definir los equipos técnico utilizados habitualmente en el proceso de grabación discográfica. 6.1.3. Describir los factores condicionantes de la calidad técnica de una grabación discográfica. 6.1.4. Distinguir los formatos de grabación en función de su dinámica.
6.2. Operar equipos técnicos de grabación discográfica.	6.2.1. Describir todos los procesos de ajuste y operación de un grabador multipistas. 6.2.2. Preparar adecuadamente los canales de un mezclador y la asignación de grupos y envíos para su grabación en función de las necesidades preestablecidas para la producción discográfica. 6.2.3. Ecualizar, en un supuesto práctico, una señal microfónica a la entrada de un mezclador de forma que se garantice su calidad técnica. 6.2.4. Eliminar el ruido de fondo de una cinta grabada mediante el uso de una puerta de ruido. 6.2.5. Modificar, en un supuesto práctico, el timbre de una voz humana aplicando un procesador digital.

Contenidos teórico-prácticos.

- El proceso de producción discográfica.
- Grabación
- Postproducción: mezclas y tratamiento.
- El DAT
- El master
- Edición e impresión

- Características de la producción discográfica.
- Sonorización de instrumentos.
- Las voces y estilos musicales.
- La grabación y reproducción magnética
- Principios básicos.
- Histéresis.
- Polarización (bias).
- Soportes magnéticos. Características.
- Diafonía.
- Relación señal/ruido.
- Sistemas mecánicos: lloreo y fluctuación.
- Equipos: analógicos y digitales.
- Equipos digitales de grabación.
- A partir de la visita a unos estudios discográficos:
- Nombrar los equipos técnicos que intervienen en la grabación de disco.
- Detallar el proceso de elaboración de un disco especificando los profesionales que intervienen y sus funciones.
- En un supuesto práctico, realizar el proceso de tratamiento del sonido de una producción discográfica para una pieza musical:
- Describir las características técnicas de la grabación.
- Seleccionar el equipo técnico.
- Realizar el esquema de montaje.
- Realizar el conexionado.
- Ajustar los equipos.
- Realizar la grabación.
- Identificar los soportes del material sonoro generado.

Módulo 7. SONORIZACIÓN

(Módulo asociado a la U.C "Realizar y/o coordinar la sonorización de espectáculos, producciones musicales y actos públicos")

Objetivo General del Módulo: Realizar los procesos de instalación y operación de equipos de sonorización.

Duración: 100 horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
7.1. Conocer los tipos y las características de equipos de sonorización.	7.1.1. Distinguir las características específicas (vías, filtros, impedancia, potencia, respuesta, direccionalidad) de diversas pantallas acústicas. 7.1.2. Describir detalladamente las características fundamentales de un amplificador: potencia salida, ganancia, respuesta, previos, ruido, diafonía, controles/ajustes. 7.1.3. Describir todas las partes de un mezclador de sonorización. 7.1.4. Enunciar los tipos más comunes de procesadores acústicos utilizados en una sonorización.
7.2. Establecer las necesidades técnicas de una sonorización.	7.2.1. Determinar los factores que condicionan las características acústicas de un medio determinado. 7.2.2. Determinar correctamente la potencia acústica estimada en un supuesto determinado de sonorización. 7.2.3. Determinar los equipos necesarios para realizar una sonorización en función de unos supuestos determinados. 7.2.4. Determinar el tipo de micrófono más adecuado para determinadas fuentes sonoras.
7.3. Operar los equipos técnicos de una sonorización.	7.3.1. Ecualizar adecuadamente un espacio dado aplicando un generador de ruido rosa. 7.3.2. Trazar la disposición de los micrófonos para la sonorización de un espectáculo a partir de un supuesto dado de forma que se garantice su operatividad con la mayor economía de medios posible.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<p>7.3.3. Ajustar, en distintos supuestos prácticos, una cadena de sonorización de varias fuentes con la máxima inteligibilidad.</p> <p>7.3.4. Ajustar, en un supuesto práctico, un sistema de monitoraje de escenario evitando el acoplamiento de las señales.</p>

Contenidos teórico-prácticos.

- Acústica de locales:
- Conceptos de absorción, aislamiento y resonancia.
- Transmisión del sonido.
- Reverberación: señal directa, reflexión, eco, reverberación.
- Nociones de campo sonoro.
- El amplificador. Etapas de potencia.
- Altavoces, cajas acústicas y cuñas de monitorización. Potencia acústica y respuesta en frecuencia.
- Mezcladores de sonorización y monitorización.
- Ecuación. Generadores de ruido "rosa".
- Normativa de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Planificación técnica de recursos.
- En un espacio dado, efectuar las operaciones previas a la sonorización del mismo:
- Calcular el tiempo de reverberación.
- Ecuación.
- Calcular la potencia acústica mínima estimada.
- Prever la disposición de las pantallas acústicas.
- A partir de un supuesto en el que se defina el número, el tipo y la situación de las fuentes sonoras (voz e instrumentos) y las características básicas del espacio a sonorizar, realizar un esquema que contemple:
- Número y tipo de micrófonos.
- Posición de los micrófonos y de las cajas acústicas.
- Configuración mínima de canales y envíos del mezclador.
- Disposición general del cableado.
- A partir de una cinta multipista con varios canales de voces y piezas musicales, realizar una mezcla de audio siguiendo las indicaciones marcadas en una ficha técnica en la que se especifique el objetivo de la mezcla.

Módulo 8. POSTPRODUCCIÓN DEL SONIDO

(Módulo asociado a la unidad de competencia Realizar los procesos de doblaje y postproducción discográfica y audiovisual)

Objetivo General del Módulo: Aplicar las técnicas de mezcla, sincronización y montaje de secuencias sonoras en producciones musicales, audiovisuales y radiofónicas, empleando soportes magnéticos o informáticos.

Duración: 100 horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
8.1. Conocer los equipos de postproducción de sonido.	8.1.1. Identificar correctamente los elementos de un estudio de grabación. 8.1.2. Enumerar todos los tipos de soportes multipistas utilizados en la edición del sonido. 8.1.3. Describir todas las funciones de un sincronizador de audio con sus posibilidades operativas. 8.1.4. Enumerar los tipos de procesadores de audio y sus características principales.
8.2. Establecer las necesidades técnicas de postproducción sonora.	8.2.1. Determinar las especificidades técnicas y operativas de una edición sonora determinada a partir de un guión. 8.2.2. Determinar la configuración adecuada de los equipos de vídeo y audio para realizar una edición sonora sobre un magnetoscopio. 8.2.3. Interpretar, en un supuesto práctico, un guión de doblaje para determinar la configuración adecuada a sus características. 8.2.4. Determinar la configuración y asignación de canales en un mezclador para realizar la mezcla de una producción discográfica determinada.
8.3. Realizar el proceso de postproducción sonora.	8.3.1. Realizar el volcado de las pistas sonoras de una cinta de vídeo determinada en un soporte multipista. 8.3.2. Sincronizar un magnetoscopio, un DAT y un dos pistas para realizar una mezcla adecuándose a unas condiciones determinadas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<p>8.3.3. Realizar un <i>offset</i> de una duración determinada en un volcado de una mezcla mediante un sincronizador.</p> <p>8.3.4. Mezclar distintas pistas de efectos en función de un guión y unos criterios preestablecidos.</p>

Contenidos teórico-prácticos.

- Equipos y sistemas de edición sonora:
- Formatos y soportes.
- Equipos de sincronización.
- Multipistas: carrete abierto y soporte compacto.
- Efectos: filtros, procesadores dinámicos, eco y reverberación, compresores, variaciones de velocidad.
- El código de tiempos SMPTE/EBU.
- Equipos de reproducción sin fin.
- Equipos de audio digital: PCM, DAT, CD, multipistas digitales.
- La edición con equipos informáticos.
- El sistema MIDI.
- El sonido y la imagen dinámica.
- Postproducción en televisión y cine.
- El montaje sonoro:
- Sistemas de edición *offline*.
- Doblaje. Grabación de voces en *off*.
- Banda internacional.
- Efectos de sala.
- Introducción al montaje musical
- La sincronización labial.
- En un supuesto práctico, y a partir de un material grabado, de un guión técnico de grabación y de la definición de unos objetivos de edición sonora determinados:
- Elaborar el guión de montaje sonoro.
- Definir las características del material grabado a partir de una audición previa.
- Seleccionar los equipos.
- Asignar canales de mezcla.
- Realizar pruebas de edición.
- Describir la calidad de las mezclas.
- Efectuar la edición sonora.
- Identificar los soportes de la mezcla final.
- A partir de las imágenes contenidas en una cinta determinada y de las bandas sonoras contenidas en un multipista, realizar la grabación de la mezcla final en soporte vídeo.
- A partir de unas imágenes documentales con fondo musical, insertar voces en *off* siguiendo un guión escrito.

Módulo 9. **SEGURIDAD E HIGIENE EN PRODUCCIONES AUDIOVISUALES Y ESPECTÁCULOS**
(Módulo común asociado a todo el perfil profesional).

Objetivo General del Módulo: Aplicar las normas de seguridad e higiene en el trabajo en producciones audiovisuales y espectáculos para garantizar su cumplimiento y prevenir posibles accidentes y siniestros.

Duración: 25 horas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
9.1. Reconocer los posibles riesgos derivados de la realización de un espectáculo o producción audiovisual.	9.1.1. Identificar las principales situaciones de riesgo en el ámbito de trabajo. 9.1.2. Describir correctamente las principales causas humanas y medioambientales de accidentes en el lugar de trabajo. 9.1.3. Definir los riesgos (nivel de peligrosidad y toxicidad) que supone la manipulación de los distintos materiales, productos, herramientas y equipos más relevantes utilizados. 9.1.4. Describir todos los riesgos derivados del uso de equipamiento eléctrico.
9.2. Reconocer los sistemas de prevención, seguridad y actuación ante siniestros.	9.2.1. Enumerar correctamente los aspectos que son responsabilidad de los empresarios respecto al mantenimiento de la seguridad en términos de prevención. 9.2.2. Nombrar correctamente los aspectos que son responsabilidad de los empleados respecto al mantenimiento de la seguridad en términos de prevención. 9.2.3. Enumerar todas las reglas generales de observancia y cumplimiento de las prácticas de seguridad en el ámbito del trabajo. 9.2.4. Identificar los materiales de prevención o actuación ante siniestros. 9.2.5. Identificar los sistemas y procedimientos de salidas de emergencia y evacuación observando su correcta operatividad. 9.2.6. Reconocer anomalías en los sistemas de prevención detallando sus causas y posibles soluciones. 9.2.7. Distinguir siniestros en función de su naturaleza, importancia y características.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>9.3. Establecer las condiciones higiénico sanitarias en las que se desarrolla la actividad profesional.</p>	<p>9.3.1. Reconocer los objetivos de higiene y de calidad ambientales.</p> <p>9.3.2. Describir correctamente los equipos de seguridad para prevenir daños físicos, detallando las situaciones laborales en las que se deben utilizar.</p> <p>9.3.3. Reconocer todas las zonas de riesgo higiénicosanitario.</p> <p>9.3.4. Determinar correctamente las condiciones técnicoambientales relativas al acondicionamiento del aire, luminosidad, ergonomía postural y condiciones acústicas en un caso práctico de trabajo de luminotecnia.</p>
<p>9.4. Aplicar los procedimientos de prevención de accidentes y siniestros.</p>	<p>9.4.1. Identificar correctamente los aspectos de seguridad en las instrucciones, etiquetas y manuales de mantenimiento de materiales y medios técnicos.</p> <p>9.4.2. Identificar, en un caso determinado, los lugares y equipos de trabajo con anomalías, disfuncionamientos y riesgos para la protección y seguridad de las personas.</p> <p>9.4.3. Detectar, en un supuesto determinado, la existencia de fuentes potenciales de siniestros.</p> <p>9.4.4. Proponer medidas de seguridad para prevenir accidentes provocados por causas diferentes: defectos en las instalaciones, en los dispositivos de seguridad, etc., en un caso determinado.</p> <p>9.4.5. Realizar la distribución de una planta de decorado teniendo en cuenta, entre otros factores de producción, los que influyan en la seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>9.4.6. Comunicar de forma clara y concisa las anomalías observadas a los responsables y/o superiores jerárquicos.</p>
<p>9.5. Aplicar los diferentes procedimientos de actuación ante siniestros o accidentes laborales.</p>	<p>9.5.1. Describir adecuadamente las acciones a realizar en caso de producirse una supuesta electrocución.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<p>9.5.2. Enumerar secuencialmente las condiciones requeridas para la combustión y prevención de incendios y las acciones a realizar en caso de incendio.</p> <p>9.5.3. Poner en práctica eficazmente los procedimientos de actuación en casos de siniestro, en un supuesto determinado.</p> <p>9.5.4. Desarrollar correctamente medidas sanitarias básicas de primeros auxilios en caso supuesto de accidente.</p> <p>9.5.5. Elegir los medios adecuados de respuesta a desarrollar según el tipo y naturaleza del siniestro en un supuesto determinado.</p>

Contenidos teórico-prácticos.

- Normativa laboral de seguridad e higiene en el trabajo.
- Riesgos:
 - Concepto de riesgo.
 - Factores de riesgo.
 - Medidas de prevención y protección.
 - Equipamiento de seguridad.
- Siniestros:
 - Tipos y causas.
 - Sistemas de detección y alarma.
 - Evacuaciones.
 - Métodos de prevención y actuación en casos de incendio.
 - Causas.
 - Propagación.
 - Prevención.
 - Sistemas de extinción de incendios:
 - Métodos.
 - Medios.
 - Agentes: agua, espuma, polvo.
 - Materiales móviles y fijos.
 - Equipamiento de lucha contra incendios.
 - Legislación sobre la protección contra incendios.
 - Primeros auxilios
- Seguridad eléctrica:
 - Reglamentación vigente y normas de seguridad de baja tensión.
 - Seguridad en las conexiones y enganches.
 - Trabajos en condiciones de humedad.
 - Seguridad con los HMI.

- Equipamiento eléctrico: riesgos y reglas generales de seguridad en su utilización.
 - Conductividad.
 - Electrocutaciones y su tratamiento.
 - Tratamiento y métodos de reanimación.
- Higiene:
 - Concepto de higiene.
 - Zonas de riesgo.
 - Objetivos de higiene y calidad de ambiente.
 - Parámetros de influencia en las condiciones higiénico-sanitarias:
 - Personas.
 - Instalaciones.
 - Concepción y ordenación.
 - Estructuras exteriores.
 - Funciones de los locales.
 - Sistemas eléctricos, de agua y de ventilación.
 - Higiene personal: cuidado y protección.
- Higiene en el transporte y la circulación:
 - Riesgos de contaminación de productos y materiales durante el transporte.
 - Organización de circuitos de diferentes tipos de productos y materiales.
- Fenómenos de degradación:
 - Degradación de tipo físico y químico.
 - Medidas de prevención de la contaminación y la degradación.
- Medioambiente laboral:
 - Ventilación.
 - Climatización.
 - Iluminación.
 - Acústica.
 - Seguridad.
- A partir de un supuesto determinado en el que se especifiquen las características generales de un espacio donde se ha de realizar un espectáculo:
 - Determinar los principales factores humanos y medioambientales potenciales causantes de accidentes así como los medios para prevenirlos.
 - Explicar los aspectos relativos a la reglamentación vigente y a la normativa de seguridad de baja tensión que afectan a la instalación.
 - Determinar los equipos de seguridad y protección a utilizar.
 - Describir los métodos de prevención de incendios y las actuaciones a realizar en caso de producirse.
 - Detectar los lugares de actividad con mayor de riesgo potencial.
 - Realizar de modo simulado la ejecución material de técnicas sanitarias básicas de primeros auxilios.
- A partir de la observación de un rodaje:
 - Elaborar una relación de posibles mejoras adicionales en relación a factores de seguridad.
 - Detectar los errores relativos a seguridad e higiene.

3. REQUISITOS PERSONALES

3.1. Requisitos del profesorado

- Nivel académico:
 - Titulación universitaria (preferentemente Ingeniería Técnica en Imagen y Sonido, Técnico Superior en Audiovisuales o, en su defecto, capacitación profesional equivalente en la ocupación relacionada con el curso.
- Experiencia profesional:
 - Deberá tener 3 años de experiencia en la ocupación.
- Nivel pedagógico:
 - Formación metodológica o experiencia docente.

3.2. Requisitos de acceso del alumnado

- Nivel académico:
 - FP I de Imagen y Sonido.
- Experiencia profesional:
 - No se precisan conocimientos técnicos específicos ni experiencia profesional previa.
- Condiciones físicas:
 - Ninguna en especial, salvo aquellas que impidan el normal desarrollo de la profesión.

4. REQUISITOS MATERIALES

4.1. Instalaciones:

- Aula de clases teóricas:
 - Superficie: el aula deberá tener una superficie mínima de 30 m² para grupos de 15 alumnos (2 m² por alumno).
 - Mobiliario: el aula estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas, además de los elementos auxiliares.
- Instalaciones para prácticas:
 - Superficie: 70 m²
 - Iluminación: artificial
 - Condiciones ambientales: temperatura y atmósfera normal
 - Ventilación: acondicionada
 - Mobiliario: una superficie de mesas de 10x1 m., construída con varias mesas

El acondicionamiento eléctrico deberá cumplir las normas de baja tensión y estar preparado de forma que permita la realización de las prácticas.

- Otras instalaciones:

Como instalaciones de apoyo se deberá disponer de las siguientes:

- Un espacio mínimo de 50 m² para despachos de dirección, sala de profesores y actividades de coordinación.
- Una secretaria.
- Aseos y servicios higiénico-sanitarios en número adecuado a la capacidad del centro.

Los centros deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas, de habitabilidad y de seguridad exigidas por la legislación vigente, así como disponer de licencia municipal de apertura como centro de formación.

4.2. Equipo y maquinaria

- 1 consola de mezclas de configuración mínima 16:4:2
- 1 mezclador portátil
- 4 micrófonos dinámicos y 4 de condensador
- 1 jirafa
- 1 percha
- Procesadores de efectos
- Ecuilibradores paramétricos y gráficos
- Grabadores multipistas analógicos y digitales
- 1 DAT
- 1 reproductor de CD
- 1 Workstarions
- 1 sincronizador
- 1 magnetoscopio
- 1 generador de sincronismos
- 1 generador de código de tiempo
- Amplificadores
- Cajas acústicas y cuñas de monitorización
- Auriculares

4.3. Herramientas y utillaje

- Sonómetro
- Osciloscopio
- Generador de ruido rosa.
- Analizador de espectro

4.4. Material de consumo

- Tijeras y cúter
- Latiguillos de conexión
- Cables de conexión
- Adaptadores de conexión
- Alcohol isopropílico
- Cinta de empalme