

# **Equipos de Sonido**

GUÍA DIDÁCTICA DEL PROFESOR

## Índice

1. Presentación de la guía .....	3
2. Introducción al módulo .....	4
3. Capacidades terminales y criterios de evaluación .....	11
4. Orientaciones metodológicas .....	19
5. Índice secuencial de las unidades de trabajo: organización de los contenidos .....	20
6. Estructura de las unidades de trabajo del libro del alumno .....	21
7. Distribución temporal de las unidades de trabajo .....	21
8. Elementos curriculares o unidades de trabajo .....	22
Capítulo 1. Acústica .....	22
Capítulo 2. Instrumentación y medidas .....	23
Capítulo 3. Componentes de las instalaciones electroacústicas .....	24
Capítulo 4. Preamplificadores .....	27
Capítulo 5. Instalaciones interiores y exteriores .....	30
Capítulo 6. Mezcladores y ecualizadores .....	34
Capítulo 7. Amplificadores de potencia .....	36
Capítulo 8. El magnetófono y el casete .....	37
Capítulo 9. El compact disc .....	40
Capítulo 10. Equipos de emisión y de recepción de radio .....	43
Capítulo 11. Sistemas digitales de control .....	45
Anexo 1: Montaje de instalaciones de sonido .....	48
Anexo 2: Mantenimiento de instalaciones de sonido .....	50
Anexo 3: Diagnóstico y reparación de averías de naturaleza electromecánica en equipos electrónicos de consumo de sonido .....	53
Anexo 4: Diagnóstico y reparación de averías de naturaleza electrónica en equipos electrónicos de consumo de sonido .....	56
9. Actividades, cuestiones, problemas y prácticas propuestas .....	60
10. Material didáctico (material y equipos didácticos) .....	65
11. Material pedagógico de apoyo para la impartición del módulo .....	67

## **1. Presentación de la guía**

La guía didáctica del profesor del módulo Equipos de Sonido se ha elaborado con el objetivo de prestar al profesor que imparte la asignatura una propuesta didáctica de apoyo pedagógico para el desarrollo de su función docente.

En la guía se incluyen y se describen los materiales curriculares que presentó el Ministerio de Educación y Ciencia cuando se diseñaron los ciclos formativos y en los que se exponen la definición y el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje de los Ciclos formativos, tanto de grado superior como de grado medio de la Formación Profesional actual.

Se recogen en esta guía el Real Decreto 624/1995, publicado en el BOE el 18.08.1995, donde se desarrolla el Título del módulo y el Real Decreto 195/1996, publicado en el BOE el 06.03.96, donde se desarrolla el currículo del módulo.

La guía sigue las directrices trazadas por el libro publicado por el Ministerio de Educación y Ciencia sobre propuestas didácticas de apoyo al profesor, editado por la Dirección General de Formación Profesional Reglada y Promoción Educativa, en el que se orienta al profesor sobre la programación de los contenidos y las actividades de formación que pueden ser adaptadas y aplicadas por los docentes de forma directa.

La guía está dividida en 10 apartados, que son:

- Introducción al módulo.
- Capacidades terminales y criterios de evaluación.
- Orientaciones metodológicas.
- Índice secuencial de las unidades de trabajo: organización de los contenidos.
- Estructura de las unidades de trabajo del libro del alumno.
- Distribución temporal de las unidades de trabajo.
- Elementos curriculares o unidades de trabajo.
- Actividades, cuestiones, problemas y prácticas propuestas.
- Material didáctico (material y equipos didácticos).
- Material pedagógico de apoyo para la impartición del módulo.

A continuación se desarrollan cada uno de estos 10 puntos.

## 2. Introducción al módulo

El desarrollo didáctico y la programación del módulo Equipos de Sonido se obtiene a partir del perfil del ciclo formativo Equipos Electrónicos de Consumo.

El ciclo formativo Equipos Electrónicos de Consumo está dividido en 12 módulos profesionales, como unidades coherentes de formación, necesarios para obtener la titulación de técnico en Equipos Electrónicos de Consumo. La duración establecida para este ciclo es de 2.000 horas, incluida la formación en centros de trabajo. Estas 2.000 horas se dividen en 2 periodos anuales lectivos, cinco trimestres en el centro educativo y el sexto trimestre en el centro de trabajo.

Uno de los módulos incluidos en este ciclo formativo es el de *Equipos de Sonido*, que tiene una duración aproximada de 175 horas, a impartir en el 2º curso, con una frecuencia de 8 horas por semana.

La competencia general de este módulo está recogida en la unidad de competencia nº 1 del real decreto del título, y que dice:

*Instalar y mantener equipos de sonido.*

Es importante que las realizaciones que se planteen como básicas tengan como punto de referencia el sistema productivo y en concreto la ocupación o el puesto de trabajo que pueden desempeñar los técnicos que realizan este módulo.

REALIZACIONES PROFESIONALES REFERENCIADAS A LA OCUPACIÓN	CRITERIOS BÁSICOS DE REALIZACIÓN
Elaborar la documentación técnica necesaria para el montaje de pequeñas instalaciones electroacústicas, de acuerdo con las especificaciones acordadas con el cliente, seleccionando los equipos y materiales adecuados, ajustándose al presupuesto acordado.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Las especificaciones funcionales, técnicas y económicas de la instalación electroacústica son acordadas con el cliente y recogidas con precisión en el documento normalizado.</li><li>– Los croquis y primeros esquemas recogen con claridad la solución técnica adoptada.</li><li>– La selección de los materiales se realiza partiendo de materiales homologados (interna y externamente), proponiendo para su homologación aquellos cuya utilización sea indispensable, ajustándose al presupuesto acordado con el cliente y teniendo en cuenta la solvencia comercial y técnica de la empresa suministradora.</li></ul>

REALIZACIONES PROFESIONALES REFERENCIADAS A LA OCUPACIÓN	CRITERIOS BÁSICOS DE REALIZACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La documentación técnica recoge la información necesaria y suficiente (memoria descriptiva, cálculos, planos, esquemas eléctricos, lista de materiales y plan de montaje) para el normal desarrollo de la ejecución de la instalación.</li> <li>- La representación de planos y esquemas es la normalizada utilizando simbología estándar, recogiendo los planos de conjunto y de detalle necesarios.</li> </ul>
<p>Construir y mantener instalaciones electroacústicas mediante la consulta de la documentación técnica precisa, realizando las pruebas y ajustes necesarios para garantizar la calidad de audición.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir de la documentación del proyecto, en la construcción de instalaciones electroacústicas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los materiales y herramientas se acopian de acuerdo con el plan de montaje.</li> <li>• Los replanteos y ubicación de las canalizaciones, equipos y elementos auxiliares se realizan teniendo en cuenta las condiciones medioambientales (temperatura, humedad e interferencias electromagnéticas), optimizando los recursos disponibles.</li> <li>• Los cableados y conexionados de los equipos y dispositivos se realizan según los esquemas, asegurando la fiabilidad de las conexiones en los terminales.</li> <li>• El montaje de la instalación se realiza respetando las normas de seguridad personal, de los equipos y materiales recomendadas en la documentación de los mismos y, en todo caso, siguiendo las pautas del buen hacer profesional.</li> <li>• Las pruebas funcionales se realizan siguiendo los procedimientos oportunos, verificando que los parámetros de la misma (aislamiento, continuidad, puesta a tierra, nivel sonoro en distintos puntos, etc.) se encuentran dentro del margen prescrito en el proyecto y/o en la documentación de los equipos.</li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES PROFESIONALES REFERENCIADAS A LA OCUPACIÓN	CRITERIOS BÁSICOS DE REALIZACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las instrucciones de utilización y conservación se dan al cliente con la precisión requerida.</li> <li>- El informe de puesta en marcha de la instalación recoge la información necesaria, con la precisión requerida y en el formato normalizado, así como la aceptación de la instalación por parte del cliente.</li> <li>- En el mantenimiento de las instalaciones electroacústicas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las pruebas funcionales realizadas inicialmente permiten verificar los síntomas recogidos en el parte de averías y, en todo caso, precisar la sintomatología de la disfunción en la instalación.</li> <li>• La hipótesis de partida y el plan de actuación elaborado permiten diagnosticar y localizar con precisión el área (cuadros de mando y distribución, canalizaciones, receptores) donde se encuentra la avería y las posibles causas que la originan.</li> <li>• El diagnóstico y localización de la avería en la instalación se realiza mediante la utilización de la documentación técnica de la misma, la utilización de las herramientas e instrumentos de medida apropiados y la aplicación sistemática del procedimiento preciso, en un tiempo adecuado.</li> <li>• El presupuesto recoge con precisión la tipología y coste de la reparación.</li> <li>• Las operaciones de montaje, desmontaje y sustitución de elementos defectuosos se realiza mediante la consulta de la documentación técnica (planos, esquemas y procedimientos normalizados) y con las herramientas apropiadas, asegurando la fiabilidad y el rápido restablecimiento de la operatividad de la instalación.</li> <li>• Las pruebas funcionales y ajustes finales se realizan de forma sistemática, siguiendo el procedimiento especificado en la documentación de la instalación.</li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES PROFESIONALES REFERENCIADAS A LA OCUPACIÓN	CRITERIOS BÁSICOS DE REALIZACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La reparación de la instalación se realiza respetando las normas de seguridad personal, de los equipos y materiales recomendadas en la documentación de los mismos y, en todo caso, siguiendo las pautas del buen hacer profesional.</li> <li>• El informe de reparación de averías de la instalación se realiza en el formato normalizado, recogiendo la información suficiente para realizar la facturación de la intervención y actualización del “Histórico” de averías de dicha instalación.</li> </ul>
<p>Reparar equipos fuentes de sonido, de configuración electroacústica, electromecánica y electrónica mediante la consulta de la documentación técnica de dichos equipos, diagnosticando la causa de la avería (mecánica y/o electrónica), realizando las correcciones y ajustes oportunos, en condiciones de calidad, fiabilidad y tiempo adecuadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Las pruebas funcionales realizadas inicialmente permiten verificar los síntomas recogidos en el parte de averías y, en todo caso, precisar la sintomatología de la disfunción (en el equipo y/o instalación).</li> <li>– La hipótesis de partida y el plan de actuación elaborado permiten diagnosticar y localizar con precisión el tipo de avería (mecánico y/o eléctrico) y el bloque funcional (filtros, altavoces, lector electromagnético, lector óptico, fuente de alimentación, etc.) donde se encuentra la avería, y el componente defectuoso.</li> <li>– El diagnóstico y localización de la avería del equipo se realiza mediante la consulta de la documentación técnica del mismo, la utilización de las herramientas y los instrumentos de medida apropiados, aplicando el correspondiente procedimiento sistemático, en un tiempo adecuado.</li> <li>– El presupuesto recoge con precisión la tipología y coste de la reparación.</li> <li>– Las operaciones de montaje, desmontaje y sustitución de los elementos mecánicos del equipo se realizan mediante la consulta de la documentación técnica (planos y procedimientos normalizados) y con las herramientas apropiadas, asegurando la integridad del mismo, tanto en la cantidad como en la calidad final de las piezas utilizadas.</li> </ul>

REALIZACIONES PROFESIONALES REFERENCIADAS A LA OCUPACIÓN	CRITERIOS BÁSICOS DE REALIZACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Las operaciones de montaje, desmontaje y sustitución de componentes electrónicos (soldadura y desoldadura) de las tarjetas de circuito impreso (CI) se realizan mediante la utilización de componentes similares o equivalentes y con las herramientas apropiadas, aplicando los procedimientos normalizados y asegurando un buen contacto eléctrico y sujeción mecánica.</li> <li>– Los ajustes de los subsistemas mecánicos de los equipos electrónicos fuentes de sonido (carga y expulsión, arrastre de cinta, elementos electromagnéticos de lectura y escritura, servomecanismo de seguimiento, servomecanismo del plato, etc.) se realizan mediante la utilización de herramientas y útiles específicos, con la precisión requerida, siguiendo los procedimientos documentados.</li> <li>– Los ajustes de los subsistemas electrónicos de los equipos electrónicos fuente de sonido (control automático de nivel, oscilador de borrado y polarización, servosistemas de arrastre, control automático de la sintonía, etc.) se realizan mediante la utilización de las herramientas apropiadas y útiles específicos, con la precisión requerida y siguiendo los procedimientos documentados.</li> <li>– Las pruebas funcionales, ajustes finales (mecánicos y/o electrónicos) y, en caso necesario, las pruebas de fiabilidad recomendadas, se realizan de forma sistemática, siguiendo el procedimiento especificado en la documentación del equipo.</li> <li>– La reparación del equipo se realiza respetando las normas de seguridad personal, de los equipos y materiales recomendadas en la documentación de los mismos y, en todo caso, siguiendo las pautas del buen hacer profesional.</li> </ul>



REALIZACIONES PROFESIONALES REFERENCIADAS A LA OCUPACIÓN	CRITERIOS BÁSICOS DE REALIZACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El informe de reparación de averías del equipo electrónico se realiza en el formato normalizado, recogiendo la información suficiente para realizar la facturación de la intervención y actualización del “Histórico” de averías del equipo.</li> </ul>
<p>Reparar equipos electrónicos de tratamiento de señal de sonido mediante la consulta de la documentación técnica de dichos equipos, diagnosticando la causa de la avería, realizando las correcciones y ajustes oportunos, en condiciones de calidad, fiabilidad y tiempo adecuadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las pruebas funcionales realizadas inicialmente permiten verificar los síntomas recogidos en el parte de averías y, en todo caso, precisar la sintomatología de la disfunción (en el equipo y/o instalación).</li> <li>- La hipótesis de partida y el plan de actuación elaborado permiten diagnosticar y localizar con precisión el bloque funcional (interconexiones, selector de fuente, preamplificadores, ecualizadores, supresores de ruido, etapas de potencia, visualizadores...) donde se encuentra la avería y en el componente causante.</li> <li>- El diagnóstico y localización de la avería del equipo de tratamiento de señal se realiza mediante la consulta de la documentación técnica del mismo, la utilización de las herramientas y los instrumentos de medida apropiados, aplicando el correspondiente procedimiento sistemático, en un tiempo adecuado.</li> <li>- El presupuesto recoge con precisión la tipología y coste de la reparación.</li> <li>- Las operaciones de montaje, desmontaje se realizan mediante la consulta de documentación técnica (planos y procedimientos normalizados) y con las herramientas apropiadas, asegurando la integridad del mismo, tanto en la cantidad como en la calidad final de las piezas utilizadas.</li> </ul>

REALIZACIONES PROFESIONALES REFERENCIADAS A LA OCUPACIÓN	CRITERIOS BÁSICOS DE REALIZACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las operaciones de montaje, desmontaje y sustitución de componentes electrónicos (soldadura y desoldadura) de las tarjetas de circuito impreso se realizan mediante la utilización de componentes similares o equivalentes y con las herramientas apropiadas, aplicando los procedimientos normalizados y asegurando un buen contacto eléctrico y sujeción mecánica.</li> <li>- Los ajustes de los subsistemas electrónicos de los equipos electrónicos de tratamiento de señal (preamplificador, filtros, ecualización, etapas de salida, indicadores...) se realizan mediante la utilización de las herramientas apropiadas y útiles específicos, con la precisión requerida y siguiendo los procedimientos documentados.</li> <li>- Las pruebas funcionales, ajustes finales y, en caso necesario, las pruebas de fiabilidad recomendadas, se realizan de forma sistemática, siguiendo el procedimiento especificado en la documentación del equipo.</li> <li>- La reparación del equipo se realiza respetando las normas de seguridad personal, de los equipos y materiales recomendadas en la documentación de los mismos y, en todo caso, siguiendo las pautas del buen hacer profesional.</li> <li>- El informe de reparación de averías del equipo electrónico se realiza en el formato normalizado, recogiendo la información suficiente para realizar la facturación de la intervención y actualización del "Histórico" de averías del equipo.</li> </ul>

### 3. Capacidades terminales y criterios de evaluación

En este apartado se describen las capacidades terminales y sus correspondientes criterios de evaluación, correspondientes al Real Decreto del título, en función de las realizaciones planteadas en el apartado anterior.

El título profesional y por tanto las competencias que adquieren los alumnos que realizan este ciclo formativo está basado en la suma de las diferentes capacidades terminales que se adquieren con cada uno de los módulos que forman el ciclo formativo.

Las capacidades terminales del módulo Equipos de Sonido, así como sus correspondientes criterios de evaluación, según el Real Decreto del currículo publicado en el BOE son:

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Analizar las instalaciones de sonido y clasificarlas según su tipología, relacionando los fenómenos acústicos y electroacústicos con los parámetros y elementos que las caracterizan.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Explicar los principios básicos del sonido (naturaleza, onda sonora, velocidad de propagación, intensidad y altura, tono, etc.), las magnitudes fundamentales y sus unidades de medida (frecuencia, longitud de onda, etc.).</li><li>– Describir las características acústicas más relevantes (nivel de ruido, presión sonora, tiempo de reverberación, eco, aislamiento, transmisión, absorción del sonido, etc.) relacionadas con los fenómenos acústicos y electroacústicos.</li><li>– Clasificar los distintos tipos de instalaciones electroacústicas y describir sus características específicas en función de su ubicación (en locales abiertos o cerrados), propósito (distribución, refuerzo acústico, etc.) y tipo de conexión (alta y baja impedancia).</li><li>– Describir los elementos que componen las instalaciones electroacústicas.</li><li>– Explicar el proceso que experimentan las señales de sonido en cada etapa de una instalación electroacústica tipo.</li></ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Configurar pequeñas instalaciones de sonido adoptando, en cada caso, la solución más adecuada en función de distintas consideraciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– En un supuesto práctico de configuración de una instalación de sonido definida por las características acústicas del local, tipo de instalación, precios máximos, etc.:</li><li>• Interpretar las especificaciones funcionales técnicas y económicas de la instalación que se va a configurar.</li><li>• Realizar distintas opciones de configuración de la instalación relacionando los materiales y equipos necesarios, conforme a las especificaciones de la instalación.</li><li>• Seleccionar a partir de catálogos técnico-comerciales los equipos y materiales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas establecidas.</li><li>• Realizar los cálculos (potencias, sección de conductores, impedancias, etc.) necesarios para la configuración de la instalación.</li><li>• Documentar el proceso que se debe seguir en el montaje de la instalación configurada, con los medios adecuados y en el formato normalizado:<ul style="list-style-type: none"><li>♦ Planos.</li><li>♦ Esquemas.</li><li>♦ Pruebas y ajustes.</li><li>♦ Lista de materiales.</li><li>♦ Plan de montaje.</li></ul></li><li>– Elaborar la documentación para un hipotético cliente (presupuesto e instrucciones de funcionamiento y conservación) con los medios adecuados y en el formato normalizado.</li></ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Realizar las operaciones necesarias para el montaje de instalaciones de sonido.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- En un caso práctico simulando el montaje de una instalación de sonido:<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar la documentación técnica de la instalación de sonido (planos, esquemas, instrucciones de montaje), identificando la simbología y los elementos que la componen.</li><li>• Explicar el funcionamiento de la instalación.</li><li>• Identificar los elementos y materiales de la instalación, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales.</li><li>• Seleccionar las herramientas necesarias para la realización del montaje.</li><li>• Preparar los elementos y materiales que se van a utilizar, siguiendo procedimientos normalizados.</li><li>• Operar diestramente las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.</li><li>• Montar las canalizaciones y conectar los cables y equipos, asegurando su funcionalidad y fiabilidad.</li><li>• Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación.</li><li>• Medir/comprobar los distintos parámetros (impedancia de altavoces y sistemas de compensación, potencia acústica, diafonía, puesta a tierra, etc.) de la instalación verificando que se corresponden con las especificaciones recogidas en la documentación.</li><li>• Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos, etc.).</li></ul></li></ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Diagnosticar y realizar las operaciones necesarias para la localización de averías en instalaciones de sonido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Explicar la tipología y características de las averías típicas de las instalaciones de sonido.</li> <li>– Describir las técnicas generales y medios específicos (sonómetro, generadores de ruido rosa, etc.) utilizados para la localización de averías en las instalaciones de sonido.</li> <li>– En un caso práctico de simulación de averías en una instalación de sonido:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.</li> <li>• Interpretar la documentación de la instalación de sonido, identificando los distintos bloques funcionales, las señales eléctricas y parámetros característicos de la misma.</li> <li>• Realizar al menos una hipótesis de la causa posible de la avería, relacionándola con los síntomas presentes en la instalación.</li> <li>• Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.</li> <li>• Medir e interpretar parámetros de la instalación, realizando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación de la misma, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados.</li> <li>• La reparación de la instalación se realiza respetando las normas de seguridad personal, de los equipos y materiales recomendadas en la documentación de los mismos y, en todo caso, siguiendo las pautas del buen hacer profesional.</li> <li>• Localizar el bloque funcional y el equipo o componente responsables de la avería, realizando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para dicha localización con la calidad prescrita, siguiendo procedimientos normalizados, en un tiempo adecuado.</li> <li>• Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos, etc.).</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Analizar la estructura física y las características funcionales y técnicas de los equipos electrónicos de sonido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Clasificar los tipos de equipos electrónicos de sonido según la función específica que realizan (fuentes de sonido y de tratamiento de señal) y la tecnología (analógica y digital), describiendo sus características específicas.</li> <li>– Definir los parámetros fundamentales que especifican las características de cada uno de los tipos (fuentes de sonido y de tratamiento de señal) de los equipos electrónicos de sonido.</li> <li>– Realizar el diagrama de bloques de los distintos equipos de tratamiento de señal (mezcladores, amplificadores, ecualizadores, etc.).</li> <li>– Describir el tratamiento que sufre la señal en cada uno de los bloques funcionales que forman los equipos de tratamiento de señal (mezcladores, amplificadores, ecualizadores, etc.).</li> <li>– En distintos supuestos prácticos de análisis de esquemas de equipos de tratamiento de señal (mezcladores, amplificadores, ecualizadores, etc.), describir el funcionamiento de cada uno de los bloques funcionales.</li> <li>– Realizar el diagrama de bloques correspondiente a cada uno de los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio (receptores de radio, lectores de cinta, lectores de disco compacto –CD–).</li> <li>– Describir el tratamiento que sufre la señal en cada uno de los bloques funcionales que forman los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio (receptores de radio, lectores de cinta, disco compacto).</li> <li>– En los distintos supuestos prácticos de análisis de esquemas de equipos receptores, grabadores y reproductores de audio (receptores de radio, lectores de cinta y disco compacto –CD–), describir el funcionamiento de cada uno de los bloques funcionales.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Diagnosticar y realizar las operaciones necesarias para la reparación de averías de naturaleza electromecánica en los equipos de sonido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Explicar la tipología y características de las averías de naturaleza electromecánica en los equipos de sonido.</li> <li>– Describir las técnicas generales y medios específicos (medidores de magnitudes mecánicas, cintas y discos patrones, etc.) utilizados para la localización de averías de naturaleza electromecánica en equipos de sonido.</li> <li>– Describir el proceso general y sistemático utilizado para el diagnóstico y localización de averías de naturaleza electromecánica en equipos de sonido.</li> <li>– En un caso práctico de montaje y desmontaje de una unidad lectora/grabadora de cinta de audio:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar la documentación (esquemas eléctricos, árbol de averías e instrucciones de ajuste), identificando los distintos subconjuntos y elementos mecánicos que la conforman.</li> <li>• Describir la función que realiza cada uno de los elementos del conjunto mecánico de la unidad lectora/grabadora de cinta.</li> <li>• Seleccionar las herramientas, útiles y patrones adecuados para cada una de las operaciones que se deben realizar.</li> <li>• Efectuar las operaciones de montaje y desmontaje con la calidad suficiente y respetando normas de seguridad personal y de los elementos del conjunto mecánico.</li> <li>• Realizar las medidas y ajustes de los parámetros del conjunto mecánico según lo precisado en la documentación del equipo, utilizando los instrumentos adecuados en cada caso.</li> </ul> </li> <li>– En un caso práctico de simulación de averías de naturaleza electromecánica en un equipo de sonido:</li> </ul>



CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en el equipo.</li> <li>• Interpretar la documentación (esquemas eléctricos, árbol de averías e instrucciones de ajuste) del equipo de sonido, identificando los distintos subconjuntos mecánicos.</li> <li>– Realizar al menos una hipótesis de la causa posible de la avería, relacionándola con los efectos presentes en el equipo.</li> <li>– Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.</li> <li>– Medir e interpretar parámetros mecánicos (fuerzas, excentricidad, alineamientos, etc.), realizando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación del equipo, utilizando los instrumentos y aplicando los procedimientos adecuados.</li> <li>– Localizar el elemento responsable de la avería, realizando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para dicha localización con la calidad prescrita, siguiendo procedimientos normalizados, en un tiempo adecuado.</li> <li>– Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, etc.).</li> </ul>
<p>Diagnosticar y realizar las operaciones necesarias para la localización de averías de naturaleza electrónica en los equipos de sonido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar una clasificación de las averías típicas de naturaleza electrónica propias de los equipos de sonido.</li> <li>– Describir las técnicas generales y medios específicos (osciloscopio, cintas y discos patrón, etc.) utilizados para la localización de averías de naturaleza electrónica en equipos de sonido.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<p>– En un caso práctico de simulación de una avería en un equipo de sonido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en el equipo.</li> <li>• Interpretar la documentación (esquemas eléctricos, árbol de averías e instrucciones de ajuste) del equipo de sonido, identificando los distintos bloques funcionales, las señales eléctricas y parámetros característicos del mismo.</li> <li>• Realizar al menos una hipótesis de la causa posible de la avería, relacionándola con los efectos presentes en el equipo.</li> <li>• Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.</li> <li>• Medir e interpretar las señales electrónicas y parámetros del equipo (tensión, intensidad, estados lógicos, distorsión, impedancias, ganancia, etc.) realizando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación del mismo, utilizando los instrumentos y aplicando los procedimientos adecuados.</li> <li>• Localizar el bloque funcional y el módulo o componentes responsables de la avería, realizando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para dicha localización con la calidad prescrita, siguiendo procedimientos normalizados, en un tiempo adecuado.</li> <li>• Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, etc.).</li> </ul>

#### **4. Orientaciones metodológicas**

Se van a exponer una serie de orientaciones metodológicas encaminadas a conseguir que el alumno conozca la importancia del tema de los equipos de sonido y se interese “profesionalmente” en esta materia técnica.

Los temas deben exponerse en un lenguaje sencillo a la vez que técnico para que el alumno, futuro profesional, vaya conociendo la terminología y el argot que se utiliza en el campo de los equipos de sonido.

Los diferentes temas que componen el módulo son materias difícilmente transportables al aula, por lo que debemos realizar el trabajo en los talleres y valernos de material gráfico como diapositivas, vídeos, catálogos comerciales, etc., para que el alumno conozca los materiales, componentes de los diferentes equipos de sonido en función de la señal y su amplificación, saber mezclar diferentes fuentes de sonido, eliminar fuentes de ruidos, etc. y al final saber llegar y actuar sobre los altavoces.

El tema relativo a los equipos de sonido nos permite realizar prácticas con materiales reales, como puede ser el proceso de construcción de equipos, fuentes de sonido en general, altavoces, platinas de casete, los compact disc, sintonizadores de radio, y por último los sistemas digitales de control, reparación, mantenimiento, etc.

Se deben suministrar a los alumnos esquemas reales sencillos, que puedan ser montados para dejar claros los conceptos “presentar circuitos que no requieran una gran instrumentación para el ajuste, de tal forma que cualquier alumno pueda por sí mismo y con la ayuda de un pequeño instrumental de laboratorio comprender el interesante mundo de los equipos de sonido”.

Utilizar información técnico comercial, de empresas o distribuidores de la zona, para que los alumnos conozcan los materiales, características, aplicaciones, formas de comercialización, etc.

Inculcar la idea de trabajo en equipo, o de cuadrillas, diseñando los trabajos o actividades por equipos de alumnos (2 ó 3 por actividad), que es lo que se van a encontrar después en el mundo del trabajo.

Plantear las prácticas a partir del orden de ejecución de las tareas, la exactitud en los montajes y las conexiones, las verificaciones y comprobaciones de las máquinas y sobre todo guardar y hacer guardar las normas básicas de seguridad.

## **5. Índice secuencial de las unidades de trabajo: organización de los contenidos**

El módulo de Equipos de Sonido es claramente de carácter procedimental, por lo que los alumnos deberán saber hacer cosas apoyados en los conceptos teóricos de saber cosas.

Se estructura con los siguientes bloques de trabajo:

- Elaboración y manejo de documentación técnica.
- Equipos y componentes de las instalaciones de sonido.
- Configuración de las unidades de sonido.
- Montaje y mantenimiento de las instalaciones de sonido.
- Diagnóstico y reparación de averías en equipos electrónicos de consumo de sonido.
- Medidas de las instalaciones y equipos de sonido.

Que se describen en las siguientes unidades de trabajo:

0. Equipos de sonido.
1. Acústica.
2. Instrumentación y medidas.
3. Componentes de las instalaciones electroacústicas.
4. Preamplificadores.
5. Instalaciones interiores y exteriores.
6. Mezcladores y ecualizadores.
7. Amplificadores de potencia.
8. El magnetófono y el casete.
9. El compact disc.
10. Equipos de emisión y de recepción de radio.
11. Sistemas digitales de control.

## 6. Estructura de las unidades de trabajo del libro del alumno

Cada una de las unidades didácticas o capítulos del libro está compuesta por los siguientes apartados:

- Introducción.
- Contenidos.
- Objetivos.
- Desarrollo de los contenidos.
- Actividades, problemas o prácticas propuestas.

## 7. Distribución temporal de las unidades de trabajo

Según se indicaba en el apartado 2 de esta guía, este módulo se imparte en el 2º curso del ciclo formativo y tiene una duración de 175 horas lectivas, a razón de 8 horas a la semana.

La distribución de los tiempos o temporalización de las diferentes unidades o capítulos que forman el módulo es:

Capítulo 0.- Equipos de sonido .....	1 h
Capítulo 1.- Acústica .....	7 h
Capítulo 2.- Instrumentación y medidas .....	10 h
Capítulo 3.- Componentes de las instalaciones electroacústicas .....	15 h
Capítulo 4.- Preamplificadores .....	20 h
Capítulo 5.- Instalaciones interiores y exteriores .....	40 h
Capítulo 6.- Mezcladores y ecualizadores .....	15 h
Capítulo 7.- Amplificadores de potencia .....	15 h
Capítulo 8.- El magnetófono y el casete .....	13 h
Capítulo 9.- El compact disc .....	14 h
Capítulo 10.- Equipos de emisión y de recepción de radio .....	15 h
Capítulo 11.- Sistemas digitales de control .....	10 h

## 8. Elementos curriculares o unidades de trabajo

Los elementos curriculares que definen cada una de las unidades de trabajo o capítulos del libro son:

### Capítulo 1. Acústica.

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Análisis y medida de los parámetros fundamentales del sonido.</li> <li>– Análisis y medida de los parámetros fundamentales de la acústica.</li> <li>– Determinación del tiempo de reverberación en los locales destinados a albergar instalaciones de sonido, tanto para palabra como para música.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. El sonido. Naturaleza y características.</li> <li>1.2. Las ondas sonoras. Características fundamentales.</li> <li>1.3. Intensidad física y sensación sonora. El decibelio.</li> <li>1.4. Análisis espectral de un sonido.</li> <li>1.5. El sonómetro.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realización de medidas de los parámetros fundamentales de una señal eléctrica procedente de un generador de baja frecuencia y su extrapolación a una señal sonora de las mismas características.</li> <li>– Demostración y explicación de las características del sonido, altura, tono, timbre y curva isofónica.</li> <li>– Resolución de problemas utilizando las distintas magnitudes, unidades de sonido y del tiempo de reverberación de locales de diversas dimensiones que van a albergar instalaciones de sonido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Precisar las características tanto eléctricas como acústicas sobre una señal de sonido.</li> <li>– Realizar una prueba escrita sobre:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos fundamentales del sonido.</li> <li>• Fisiología auditiva.</li> <li>• Magnitudes y unidades de medida acústicas.</li> </ul> </li> <li>– Calcular la reverberación de locales y las características de absorción manejando catálogos de materiales acústicos.</li> </ul>

**Capítulo 2. Instrumentación y medidas.**

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación y manejo de los diferentes instrumentos de medida y verificación utilizados en las instalaciones y equipos de sonido.</li> <li>– Interpretación de la lectura realizada con los distintos instrumentos.</li> <li>– Selección de los instrumentos adecuados en cada una de las medidas a realizar, tanto en instalaciones como en equipos de sonido.</li> <li>– Medida de magnitudes: Tensión de pico y eficaz. Frecuencia. Fase. Decibelios. Potencia acústica y eléctrica. Resistencia. Impedancia.</li> <li>– Interpretación de la documentación técnica de los instrumentos de medida.</li> <li>– Aplicación de las normas de seguridad y conservación en el manejo de los instrumentos de medida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. El osciloscopio.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Tubo de rayos catódicos.</li> <li>2.1.2. Emisión termoiónica.</li> <li>2.1.3. Control de intensidad del haz de electrones.</li> <li>2.1.4. El enfoque.</li> <li>2.1.5. La pantalla fluorescente.</li> <li>2.1.6. Unidad de desviación.</li> <li>2.1.7. Formación de imagen en la pantalla.</li> <li>2.1.8. Manejo del osciloscopio.</li> <li>2.1.9. Mandos.                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.9.1. Brillo.</li> <li>2.1.9.2. Foco.</li> <li>2.1.9.3. Y1 centrado vertical.</li> <li>2.1.9.4. Y2 centrado horizontal.</li> <li>2.1.9.5. Voltios/cm.</li> <li>2.1.9.6. Time.</li> <li>2.1.9.7. Variable.</li> <li>2.1.9.8. Trigger.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2.2. Inyector de señales.</li> <li>2.3. El polímetro.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Análisis de los instrumentos empleados para la realización de medidas en el ámbito de las instalaciones y equipos de sonido.</li> <li>– Elaboración de los esquemas de conexionado de los instrumentos de medida para la realización de las medidas de las diferentes magnitudes, utilizando la documentación técnica.</li> <li>– Realización de medidas de diversas magnitudes sobre una instalación en funcionamiento, utilizando el esquema de conexionado pertinente y las normas de utilización y seguridad correspondientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En una prueba de reconocimiento de instrumentos por medio de diapositivas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombrar los instrumentos de medida, indicando las magnitudes que puede medir en el ámbito de las instalaciones y equipos de sonido.</li> <li>• Realizar el esquema de conexión, si procede, para su aplicación.</li> <li>• Describir su funcionamiento.</li> <li>• Detallar las normas de seguridad y/o de conservación.</li> </ul> </li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Valoración de los resultados obtenidos en las lecturas realizadas y de los instrumentos utilizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Valorar, en la representación de esquemas de conexionado de instrumentos de medida, la exactitud del esquema realizado, simbología empleada, la claridad en la representación, la proporcionalidad de los símbolos con relación al conjunto y la calidad en la representación.</li> <li>– En la realización de medidas sobre las instalaciones electroacústicas y equipos de sonido, valorar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• La correcta conexión de los instrumentos a utilizar.</li> <li>• El procedimiento empleado en la lectura.</li> <li>• La exactitud del valor obtenido.</li> <li>• La aplicación de las normas de seguridad en las medidas realizadas.</li> <li>• La aplicación de las normas de conservación de los instrumentos de medida.</li> <li>• La acertada interpretación de la lectura.</li> </ul> </li> <li>– Utilizar en cada momento las normas de seguridad tanto personal como de los instrumentos de medida y de la propia instalación.</li> <li>– Mantener en perfecto estado de funcionamiento, conservación, orden y limpieza los instrumentos de medida utilizados.</li> </ul>

### Capítulo 3. Componentes de las instalaciones electroacústicas.

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los distintos componentes de las instalaciones electroacústicas.</li> <li>– Interpretación de las características funcionales y técnicas de los componentes de las instalaciones electroacústicas.</li> <li>– Manejo de catálogos comerciales analizando las características principales de los elementos utilizados en instalaciones electroacústicas y comparando dichas características entre elementos similares de distintas marcas comerciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Características de los micrófonos.               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Sensibilidad.</li> <li>3.1.2. Directividad.</li> <li>3.1.3. Fidelidad.</li> <li>3.1.4. Impedancia interna.</li> <li>3.1.5. Ruido de fondo.</li> </ul> </li> <li>3.2. Clases de micrófonos.               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Micrófonos de carbón.</li> <li>3.2.2. Micrófono de bobina móvil (dinámico).</li> </ul> </li> </ul>



PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<p>– Verificación de los distintos componentes de una instalación utilizando los instrumentos de medida y aplicando la técnica adecuada.</p>	<p>3.2.3. Micrófono de cinta.            3.2.4. Micrófono de hilo.            3.2.5. Micrófono de condensador (capacidad).            3.2.6. Micrófono electret.            3.2.7. Micrófono de cristal.            3.2.8. Micrófono omnidireccional.            3.2.9. Micrófono bidireccional.            3.2.10. Micrófono unidireccional.            3.2.11. Micrófono hipercardiode.            3.3. Consideraciones sobre el uso de los micrófonos.            3.4. Simbología.            3.5. Principio de funcionamiento del altavoz.            3.6. Altavoces, sus clases. Funcionamiento.                3.6.1. Altavoz dinámico.                3.6.2. Altavoz electrodinámico.                3.6.3. Altavoz dinámico de imán permanente.                3.6.4. Altavoz piezoeléctrico.                3.6.5. Altavoz electrostático.            3.7. Características del altavoz.                3.7.1. Impedancia.                3.7.2. Sensibilidad.                3.7.3. Respuesta en frecuencia.                3.7.4. Potencia.                3.7.5. Curva polar.                3.7.6. Rendimiento.                3.7.7. Distorsión.            3.8. Valoración de los altavoces e interpretación de los resultados.                3.8.1. Normas prácticas para la elección de un altavoz.            3.9. Conexionado de altavoces.            3.10. Divisores de frecuencia. Filtros.            3.11. Recinto acústico o caja acústica.</p>

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.11.1. Recinto infinito.</li> <li>3.11.2. Recinto cerrado.</li> <li>3.11.3. Recinto réflex.</li> <li>3.11.4. Recinto con radiador pasivo.</li> <li>3.11.5. Detalles de construcción.</li> <li>3.11.6. Conexiones de los baffles.</li> <li>3.12. Trompetas o bocinas.</li> <li>3.13. Auriculares.</li> <li>3.14. Fonocaptor. Concepto y definición.</li> <li>3.15. Fuerza y masa en un fonocaptor.</li> <li>3.16. Elementos mecánicos del fonocaptor.               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.16.1. Aguja del fonocaptor.</li> <li>3.16.2. Palanca portaagujas.</li> </ul> </li> <li>3.17. Clasificación de los fonocaptos por su funcionamiento.               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.17.1. Fonocaptor de cristal.</li> <li>3.17.2. Fonocaptor magnético.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>3.17.2.1. Fonocaptor de bobina móvil.</li> <li>3.17.2.2. Fonocaptor de imán móvil.</li> <li>3.17.2.3. Fonocaptor de imán inducido.</li> </ul> </li> <li>3.17.3. Fonocaptor de condensación.</li> <li>3.17.4. Fonocaptor a semiconductores.</li> <li>3.17.5. Fonocaptor fotoeléctrico.</li> </ul> </li> <li>3.18. Características de un fonocaptor.               <ul style="list-style-type: none"> <li>3.18.1. Respuesta en frecuencia.</li> <li>3.18.2. Fuerza de apoyo.</li> <li>3.18.3. Separación entre canales.</li> <li>3.18.4. Distorsión de intermodulación.</li> <li>3.18.5. Equilibrio entre canales.</li> <li>3.18.6. Tensión de salida.</li> </ul> </li> <li>3.19. Consejos y precauciones para una buena reproducción.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Clasificación de los elementos utilizados en instalaciones electroacústicas, en función de las características, tipos y utilización.</li> <li>– Búsqueda de los componentes de las instalaciones electroacústicas en catálogos de diferentes firmas comerciales comparando sus características.</li> <li>– Comprobación del estado y funcionamiento de los componentes de las instalaciones electroacústicas utilizando el instrumento más adecuado en cada caso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Relacionar elementos (no equipos) que componen una instalación electroacústica con el símbolo correspondiente, describiendo la función que realiza en las instalaciones electroacústicas.</li> <li>– Clasificar distintos componentes que pueden contener las instalaciones electroacústicas por su utilización, citando sus tipos y características y representándolos con el símbolo correspondiente.</li> <li>– En las medidas realizadas para la comprobación del estado y funcionamiento de los componentes (no equipos) de la instalación electroacústica se valorará:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La elección del instrumento adecuado para realizar la verificación.</li> <li>• El correcto manejo del instrumento.</li> <li>• La adecuación del método de comprobación utilizado a la naturaleza y tipología del componente.</li> <li>• La exactitud en el diagnóstico del estado y funcionamiento del componente.</li> </ul> </li> </ul>

#### Capítulo 4. Preamplificadores.

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los equipos de tratamiento de señal empleados en las instalaciones electroacústicas, diferenciándolos de los equipos de fuentes de sonido.</li> <li>– Manejo de los equipos de tratamiento de señal empleados en las instalaciones electroacústicas.</li> <li>– Localización de los equipos de tratamiento de señal en catálogos comerciales de acuerdo con unas especificaciones técnicas, comparando marcas y modelos.</li> <li>– Obtención de los bloques funcionales de los equipos de tratamiento de señal, a partir de la documentación técnica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Introducción.</li> <li>4.2. Preamplificadores con transistores.             <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Conceptos generales.</li> <li>4.2.2. Características técnicas de los transistores.</li> <li>4.2.3. Preamplificador en emisor común.                 <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.3.1. Ejemplos de diseño de preamplificadores en emisor común.</li> </ul> </li> <li>4.2.4. Preamplificador en colector común.                 <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.4.1. Ejemplos de preamplificadores en colector común.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Caracterización de los equipos de tratamiento de señal y cambios introducidos en la señal de sonido resultante.</li> <li>– Verificación del correcto funcionamiento de los equipos de tratamiento de señal, empleando los instrumentos más adecuados en cada caso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.3. Preamplificador con JFET.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>4.3.1. Conceptos generales.</li> <li>4.3.2. Características técnicas.</li> <li>4.3.3. Preamplificador en sentido común.                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>4.3.3.1. Ejemplo de diseño de preamplificador en emisor común.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>4.4. Preamplificadores con amplificadores operacionales.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>4.4.1. Conceptos generales.</li> <li>4.4.2. Respuesta en frecuencia.</li> <li>4.4.3. Rapidez de respuesta, Slew Rate o velocidad máxima SR.</li> <li>4.4.4. Preamplificador inversor.                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>4.4.4.1. Preamplificador inversor con alimentación simétrica.</li> <li>4.4.4.2. Preamplificador inversor con alimentación simple.</li> </ul> </li> <li>4.4.5. Preamplificador no inversor.                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>4.4.5.1. Preamplificador no inversor con alimentación simétrica.</li> <li>4.4.5.2. Preamplificador no inversor con alimentación simétrica.</li> </ul> </li> <li>4.4.6. Ejemplos de preamplificadores con A.O.</li> </ul> </li> <li>4.5. Preamplificadores multietapa.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>4.5.1. Conceptos generales.</li> <li>4.5.2. Ejemplos de preamplificadores multietapa.</li> </ul> </li> <li>4.6. Preamplificadores integrados.</li> <li>4.7. Medidas.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>4.7.1. Medidas en alterna.</li> </ul> </li> <li>4.8. Localización de averías.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Análisis de las características técnicas y funcionales de los equipos de tratamiento de señal obteniendo el diagrama de bloques y estudiando las modificaciones que sufre la señal en el paso por cada bloque y en el equipo completo.</li> <li>– Realización de la conexión de los equipos sobre una instalación de sonido en funcionamiento comprobando que se conectan adecuadamente y que son compatibles con el resto de componentes y equipos, así como la influencia que ejercen sobre la instalación las modificaciones que se introducen al actuar sobre las variables disponibles en el equipo.</li> <li>– Realización de medidas de verificación en los equipos de tratamiento de señal para detectar su estado funcional utilizando los instrumentos más adecuados en cada caso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar una prueba escrita sobre los siguientes aspectos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las características de los distintos equipos de tratamiento de señal dependiendo de su utilización y de la tecnología que emplean.</li> <li>• Los bloques funcionales, simbología, características, tipos y utilización del equipo de tratamiento de señal.</li> </ul> </li> <li>– En la conexión y utilización de los equipos de tratamiento de señal dentro de las instalaciones electroacústicas, se valorará:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• La localización del equipo a utilizar en catálogos comerciales.</li> <li>• La correcta conexión del equipo en la instalación.</li> <li>• La correcta realización de las pruebas de funcionalidad del equipo de tratamiento de señal una vez insertado en la instalación.</li> </ul> </li> <li>– En la realización de medidas de verificación en los equipos de tratamiento de señal, se valorará:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• La correcta elección del instrumento utilizado.</li> <li>• El correcto manejo del instrumento elegido para realizar la comprobación.</li> <li>• La aplicación de las normas de seguridad que en cada caso se han de seguir.</li> <li>• La adecuación del método de comprobación utilizado en la verificación del equipo de tratamiento de señal a la naturaleza y tipo del mismo.</li> <li>• El diagnóstico correcto del estado y el funcionamiento del equipo.</li> </ul> </li> </ul>

### Capítulo 5. Instalaciones interiores y exteriores.

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Establecimiento de los niveles sonoros de la instalación en función de su utilización (palabra, palabra y música de calidad media o para música de alto nivel de calidad).</li> <li>– Establecimiento del grado de ruido del recinto a sonorizar y número de programas que se van a simultanear en la instalación.</li> <li>– Determinación de las características técnicas en instalaciones de sonido en función de la ubicación de la instalación, dimensiones del recinto, características acústicas del local, precios máximos de la instalación.</li> <li>– Cálculo de los diferentes elementos de la instalación acústica: número de altavoces del recinto, potencia eléctrica de los altavoces, impedancia del transformador de los altavoces si utilizamos la distribución de señal en alta impedancia, sección de las líneas, potencia de la unidad amplificadora, etc.).</li> <li>– Selección mediante catálogos técnico-comerciales de las fuentes sonoras y de tratamiento de señal, del amplificador, de las canalizaciones, de los cables, de los altavoces, de los elementos de actuación local, de los armarios de equipos, que van a ser utilizados en las instalaciones de sonido en locales cerrados.</li> <li>– Dibujo de planos y esquemas de las instalaciones acústicas.</li> <li>– Determinación de las pruebas y ajustes para su correcto funcionamiento.</li> <li>– Confección de listas de materiales y valoración de la instalación.</li> <li>– Confección de las instrucciones de funcionamiento y normas de conservación y mantenimiento.</li> <li>– Elaboración del plan de montaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Acústica de salones.               <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.1. Absorción.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.1.1. Materiales porosos.</li> <li>5.1.1.2. Materiales resonadores.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>5.2. Reverberación.</li> <li>5.3. Resonancia de la sala.</li> <li>5.4. Nivel acústico.</li> <li>5.5. Situación de los altavoces.</li> <li>5.6. Otras consideraciones a tener en cuenta en la sonorización de una sala.</li> <li>5.7. Sonorización industrial.               <ul style="list-style-type: none"> <li>5.7.1. Transformadores.</li> <li>5.7.2. Atenuadores.</li> <li>5.7.3. Ventajas y desventajas de las instalaciones de megafonía.</li> </ul> </li> <li>5.8. Cálculo de sonorización en megafonía.</li> <li>5.9. Sonorización en campo abierto.               <ul style="list-style-type: none"> <li>5.9.1. Sonorización desde un solo punto.</li> <li>5.9.2. Sonorización con varios puntos de sonido.</li> <li>5.9.3. Parámetros en el cálculo de instalaciones.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>5.9.3.1. Coeficiente de absorción.</li> <li>5.9.3.2. Tiempo de reverberación.</li> <li>5.9.3.3. Constante de la sala.</li> <li>5.9.3.4. Distancia crítica.</li> <li>5.9.3.5. Pérdida de articulación de consonantes.</li> </ul> </li> <li>5.9.4. Secuencia para el cálculo de locales.</li> </ul> </li> <li>5.10. Diseño acústico de instalaciones de sonido.</li> <li>5.11. Conexión de los amplificadores de potencia.               <ul style="list-style-type: none"> <li>5.11.1. Conexiones de micrófonos al amplificador.</li> <li>5.11.2. Conexión de los altavoces al amplificador.</li> </ul> </li> </ul>

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Establecimiento de los niveles sonoros de la instalación en función de su utilización (palabra, palabra y música de calidad media o para música de alto nivel de calidad).</li> <li>– Establecimiento del grado de ruido del espacio a sonorizar y número de programas que se van a simultanear en la instalación.</li> <li>– Determinación de las características técnicas en instalaciones de sonido en función del espacio de ubicación de la instalación, dimensiones del espacio, características acústicas, precios máximos de la instalación.</li> <li>– Cálculo de los diferentes elementos de la instalación acústica: número de altavoces del recinto, potencia eléctrica de los altavoces, impedancia del transformador de los altavoces si utilizamos la distribución de señal en alta impedancia, sección de las líneas, potencia de la unidad amplificadora, etc.).</li> <li>– Selección mediante catálogos técnico-comerciales de las fuentes sonoras y de tratamiento de señal, del amplificador, de las canalizaciones, de los cables, de los altavoces, de los elementos de actuación local, de los armarios de equipos, que van a ser utilizados en las instalaciones de sonido en locales cerrados.</li> <li>– Dibujo de planos y esquemas de las instalaciones acústicas.</li> <li>– Determinación de las pruebas y ajustes para su correcto funcionamiento.</li> <li>– Confección de listas de materiales y valoración de la instalación.</li> <li>– Confección de las instrucciones de funcionamiento y normas de conservación y mantenimiento.</li> <li>– Elaboración del plan de montaje.</li> </ul>	<p>5.11.3. Conductores. 5.11.4. Conectores de audio.</p>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Análisis de las características funcionales y técnicas de las instalaciones de sonido que pueden ser ubicadas en locales cerrados (viviendas, cafeterías, iglesias, teatros, hoteles, etc.).</li> <li>– Realización de la configuración y caracterización de instalaciones de megafonía y sonorización en locales cerrados (en una vivienda y en una empresa con diferentes departamentos y oficinas), calculando los elementos utilizados.</li> <li>– Realización de la documentación de las instalaciones configuradas con los siguientes apartados:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos y esquemas.</li> <li>• Pruebas y ajustes.</li> <li>• Lista de materiales y valoración de la instalación.</li> <li>• Confección de las instrucciones de funcionamiento y normas de conservación y mantenimiento.</li> </ul> </li> <li>– Elaboración del plan de montaje de las instalaciones configuradas a partir de los esquemas de la documentación técnica.</li> <li>– Análisis de las características funcionales y técnicas de las instalaciones que pueden ser ubicadas en recintos al aire libre.</li> <li>– Realización de la configuración de instalaciones de sonido y megafonía al aire libre para espectáculos en general.</li> <li>– Realización de la configuración de una instalación de megafonía y sonorización para un espectáculo de música y palabra al aire libre.</li> <li>– Realización de la documentación técnica de las instalaciones en el formato normalizado.</li> <li>– Elaboración del plan de montaje de las instalaciones configuradas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar una prueba escrita que trate sobre los siguientes aspectos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo mediante tablas de las distintas magnitudes de una instalación de sonido (potencia, impedancia, n.º de altavoces, sección de cables, etc.).</li> <li>• Características de las distintas utilidades de las instalaciones de sonido en locales cerrados.</li> </ul> </li> <li>– En los trabajos de configuración y elaboración posterior de la documentación técnica de instalaciones, valorar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• El cumplimiento de las especificaciones de un hipotético cliente.</li> <li>• El precio total de la instalación, incluidos elementos y mano de obra, es acorde con el mercado.</li> <li>• Los cálculos de los diferentes elementos de la instalación son correctos.</li> <li>• La selección mediante catálogos técnico-comerciales de las fuentes sonoras, de tratamiento de señal y demás elementos que componen la instalación es correcta, de acuerdo con la configuración.</li> <li>• Los esquemas de conexionado de elementos y planificación de canalizaciones se ajustan y dan respuesta a la configuración propuesta y con la calidad adecuada.</li> <li>• La normalización utilizada en la simbología y en los planos y esquemas.</li> <li>• La exactitud de las pruebas y ajustes en las instalaciones para comprobar su correcto funcionamiento.</li> <li>• La elaboración de la lista de materiales y su valoración, eligiendo el material más conveniente para la configuración propuesta y las especificaciones más acordes a las necesidades planteadas.</li> <li>• La claridad en la elaboración de las instrucciones de funcionamiento y conservación.</li> </ul> </li> </ul>



ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"><li>• La elaboración del plan de montaje, a partir de los esquemas de la documentación y siguiendo el croquis de la instalación, recogiendo todas las fases del montaje, las herramientas que hay que utilizar en cada una de ellas y la secuenciación correcta de las diferentes operaciones.</li><li>– Realizar una prueba escrita que recoja:<ul style="list-style-type: none"><li>• La identificación de las características funcionales y técnicas que deberá cumplir una instalación de sonido y megafonía para poder ser ubicada en recintos al aire libre.</li><li>• El cálculo de potencias acústicas.</li><li>• La descripción de las técnicas de instalación de micrófonos y altavoces y su disposición en los recintos abiertos.</li></ul></li><li>– En los trabajos de configuración y elaboración posterior de la documentación técnica de instalaciones propuestas por el profesor, valorar:<ul style="list-style-type: none"><li>• La estricta adecuación del trabajo a las especificaciones dadas por un hipotético cliente.</li><li>• El cálculo, acorde con el mercado, del precio total de la instalación incluyendo elementos y mano de obra.</li><li>• La corrección de los cálculos de los diferentes elementos de la instalación.</li><li>• La selección, acorde con la configuración de los equipos (fuentes sonoras y de tratamiento de señal) y demás elementos que componen la instalación mediante catálogos técnico-comerciales.</li><li>• La elaboración de los esquemas de conexionado de elementos y la planificación de canalizaciones adecuados a la configuración propuesta.</li><li>• La normalización utilizada en la simbología y en los planos y esquemas.</li><li>• La exactitud de las pruebas y ajustes en las instalaciones para comprobar su correcto funcionamiento.</li></ul></li></ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La confección correcta de la lista de materiales.</li> <li>• La claridad en la elaboración de las instrucciones de funcionamiento y conservación.</li> <li>• La calidad del plan de montaje, a partir de los esquemas de la documentación y siguiendo el croquis de la instalación, recogiendo todas las fases del montaje, las herramientas que hay que utilizar en cada una de ellas y la secuenciación correcta de las diferentes operaciones.</li> </ul>

### Capítulo 6. Mezcladores y ecualizadores.

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los equipos de tratamiento de señal empleados en las instalaciones electroacústicas, diferenciándolos de los equipos de fuentes de sonido.</li> <li>– Manejo de los equipos de tratamiento de señal empleados en las instalaciones electroacústicas.</li> <li>– Localización de los equipos de tratamiento de señal en catálogos comerciales de acuerdo con unas especificaciones técnicas, comparando marcas y modelos.</li> <li>– Obtención de los bloques funcionales de los equipos de tratamiento de señal, a partir de la documentación técnica.</li> <li>– Caracterización de los equipos de tratamiento de señal y cambios introducidos en la señal de sonido resultante.</li> <li>– Verificación del correcto funcionamiento de los equipos de tratamiento de señal, empleando los instrumentos más adecuados en cada caso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Mezcladores.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1.1. Conceptos generales.</li> <li>6.1.2. Ejemplo y diseño de un mezclador.</li> <li>6.1.3. Ruido en los mezcladores de señal.</li> </ul> </li> <li>6.2. Filtros.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2.1. Conceptos generales.</li> <li>6.2.2. Clases de filtros.</li> </ul> </li> <li>6.3. Control de tono.</li> <li>6.4. Filtros conmutables.</li> <li>6.5. Circuitos ecualizadores.</li> <li>6.6. Ejemplo de ecualizador.</li> <li>6.7. Medidas.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>6.7.1. Medidas en alterna.</li> </ul> </li> <li>6.8. Localización de averías.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Análisis de las características técnicas y funcionales de los equipos de tratamiento de señal obteniendo el diagrama de bloques y estudiando las modificaciones que sufre la señal en el paso por cada bloque y en el equipo completo.</li> <li>– Realización de la conexión de los equipos sobre una instalación de sonido en funcionamiento comprobando que se conectan adecuadamente y que son compatibles con el resto de componentes y equipos, así como la influencia que ejercen sobre la instalación las modificaciones que se introducen al actuar sobre las variables disponibles en el equipo.</li> <li>– Realización de medidas de verificación en los equipos de tratamiento de señal para detectar su estado funcional utilizando los instrumentos más adecuados en cada caso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar una prueba escrita sobre los siguientes aspectos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las características de los distintos equipos de tratamiento de señal dependiendo de su utilización y de la tecnología que emplean.</li> <li>• Los bloques funcionales, simbología, características, tipos y utilización del equipo de tratamiento de señal.</li> </ul> </li> <li>– En la conexión y utilización de los equipos de tratamiento de señal dentro de las instalaciones electroacústicas, se valorará:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• La localización del equipo a utilizar en catálogos comerciales.</li> <li>• La correcta conexión del equipo en la instalación.</li> <li>• La correcta realización de las pruebas de funcionalidad del equipo de tratamiento de señal una vez insertado en la instalación.</li> </ul> </li> <li>– En la realización de medidas de verificación en los equipos de tratamiento de señal, se valorará:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• La correcta elección del instrumento utilizado.</li> <li>• El correcto manejo del instrumento elegido para realizar la comprobación.</li> <li>• La aplicación de las normas de seguridad que en cada caso se han de seguir.</li> <li>• La adecuación del método de comprobación utilizado en la verificación del equipo de tratamiento de señal a la naturaleza y tipo del mismo.</li> <li>• El diagnóstico correcto del estado y el funcionamiento del equipo.</li> </ul> </li> </ul>

### Capítulo 7. Amplificadores de potencia.

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los equipos de tratamiento de señal empleados en las instalaciones electroacústicas, diferenciándolos de los equipos de fuentes de sonido.</li> <li>– Manejo de los equipos de tratamiento de señal empleados en las instalaciones electroacústicas.</li> <li>– Localización de los equipos de tratamiento de señal en catálogos comerciales de acuerdo con unas especificaciones técnicas, comparando marcas y modelos.</li> <li>– Obtención de los bloques funcionales de los equipos de tratamiento de señal, a partir de la documentación técnica.</li> <li>– Caracterización de los equipos de tratamiento de señal y cambios introducidos en la señal de sonido resultante.</li> <li>– Verificación del correcto funcionamiento de los equipos de tratamiento de señal, empleando los instrumentos más adecuados en cada caso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Introducción.</li> <li>7.2. Amplificadores de potencia en clase A.</li> <li>7.3. Amplificadores de potencia en clase B.</li> <li>7.4. Amplificadores de potencia en clase AB.</li> <li>7.5. Red de Zobel.</li> <li>7.6. Amplificadores de potencia integrados.</li> <li>7.7. Ejemplos.</li> <li>7.8. Medidas.</li> <li>7.9. Localización de averías.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Análisis de las características técnicas y funcionales de los equipos de tratamiento de señal obteniendo el diagrama de bloques y estudiando las modificaciones que sufre la señal en el paso por cada bloque y en el equipo completo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar una prueba escrita sobre los siguientes aspectos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las características de los distintos equipos de tratamiento de señal dependiendo de su utilización y de la tecnología que emplean.</li> </ul> </li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realización de la conexión de los equipos sobre una instalación de sonido en funcionamiento comprobando que se conectan adecuadamente y que son compatibles con el resto de componentes y equipos, así como la influencia que ejercen sobre la instalación las modificaciones que se introducen al actuar sobre las variables disponibles en el equipo.</li> <li>– Realización de medidas de verificación en los equipos de tratamiento de señal para detectar su estado funcional utilizando los instrumentos más adecuados en cada caso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los bloques funcionales, simbología, características, tipos y utilización del equipo de tratamiento de señal.</li> <li>– En la conexión y utilización de los equipos de tratamiento de señal dentro de las instalaciones electroacústicas, se valorará:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La localización del equipo a utilizar en catálogos comerciales.</li> <li>• La correcta conexión del equipo en la instalación.</li> <li>• La correcta realización de las pruebas de funcionalidad del equipo de tratamiento de señal una vez insertado en la instalación.</li> </ul> </li> <li>– En la realización de medidas de verificación en los equipos de tratamiento de señal, se valorará:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La correcta elección del instrumento utilizado.</li> <li>• El correcto manejo del instrumento elegido para realizar la comprobación.</li> <li>• La aplicación de las normas de seguridad que en cada caso se han de seguir.</li> <li>• La adecuación del método de comprobación utilizado en la verificación del equipo de tratamiento de señal a la naturaleza y tipo del mismo.</li> <li>• El diagnóstico correcto del estado y el funcionamiento del equipo.</li> </ul> </li> </ul>

**Capítulo 8. El magnetófono y el casete.**

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los equipos electrónicos de consumo de sonido (fuentes de señal) empleados en las instalaciones electroacústicas, tanto en aplicaciones profesionales como en uso doméstico en la cadena de alta fidelidad.</li> <li>– Interpretación de las características técnicas de los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.1. Magnetismo y campo magnético.</li> <li>8.2. Soportes magnéticos. Características.             <ul style="list-style-type: none"> <li>8.2.1. Remanencia.</li> <li>8.2.2. Coercitividad.</li> <li>8.2.3. Nivel máximo de salida (MOL).</li> <li>8.2.4. Efecto copia.</li> <li>8.2.5. Respuesta en frecuencia.</li> </ul> </li> </ul>

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los diagramas bloques en la documentación técnica de los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio.</li> <li>– Análisis del tratamiento que sufre la señal al ir atravesando los distintos bloques que conforman los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio.</li> <li>– Conexión de los equipos electrónicos de consumo a las instalaciones asociadas a los mismos utilizando los elementos apropiados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>8.2.6. Sustancias ferromagnéticas.</li> <li>8.2.7. Formatos de grabación magnética.               <ul style="list-style-type: none"> <li>8.2.7.1. El casete.</li> <li>8.2.7.2. La bobina abierta.</li> </ul> </li> <li>8.3. Proceso de registro de señales sonoras en cintas magnéticas.               <ul style="list-style-type: none"> <li>8.3.1. El papel de la polarización.</li> <li>8.3.2. Transferencia de la señal a la cinta.</li> <li>8.3.3. La apertura del cabezal.</li> <li>8.3.4. Frecuencia máxima.</li> <li>8.3.5. Velocidad de arrastre.</li> </ul> </li> <li>8.4. Reproducción de la señal sonora grabada en cinta.               <ul style="list-style-type: none"> <li>8.4.1. Ecuación.</li> <li>8.4.2. Ruidos.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>8.4.2.1. Ruidos de las cabezas magnéticas.</li> <li>8.4.2.2. Ruidos producidos por la cinta.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>8.5. Equipos de grabación y reproducción. El magnetófono.               <ul style="list-style-type: none"> <li>8.5.1. Cabeza de borrado.</li> <li>8.5.2. Cabeza de grabación.</li> <li>8.5.3. Cabeza de reproducción.</li> <li>8.5.4. Cabeza mixta de grabación-reproducción.</li> <li>8.5.5. Posición de la cabeza con respecto a la cinta.</li> <li>8.5.6. Amplificador de grabación-reproducción.</li> <li>8.5.7. Generador de corriente de polarización (BIAS).</li> </ul> </li> <li>8.6. El magnetófono a carrete. Características.</li> <li>8.7. La pletina de casete. Características y funcionamiento.               <ul style="list-style-type: none"> <li>8.7.1. Precauciones al efectuar una grabación.</li> <li>8.7.2. El “autoreverse”.</li> </ul> </li> <li>8.8. Resumen de averías mecánicas y eléctricas.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sobre equipos receptores de radio de una cadena de Alta Fidelidad.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la emisión-recepción en radio.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> <li>– Sobre equipos grabadores reproductores de audio de una cadena Hi-Fi.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción de cintas de audio.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> <li>– Sobre equipos DAT de una cadena Hi-Fi.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción de cintas DAT.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar una prueba escrita sobre los conceptos expuestos en la U.T.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión de señales analógicas/digitales.</li> <li>• Representación del espectro de radiofrecuencia.</li> <li>• Fundamentos de la emisión, recepción, grabación y reproducción de señales de audio.</li> <li>• Características funcionales y técnicas de los equipos electrónicos de consumo de sonido.</li> </ul> </li> <li>– Sobre el conexionado y manejo de los distintos equipos en la instalación, valorar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La utilización de los elementos de conexión, asegurando que son compatibles.</li> <li>• La programación adecuada de todas las funciones del equipo.</li> <li>• El correcto manejo de todos los controles del equipo.</li> <li>• La comprobación de su funcionamiento siguiendo las instrucciones del fabricante.</li> </ul> </li> <li>– Interpretar esquemas eléctricos de la documentación técnica identificando los bloques funcionales de los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio y reconociendo la forma de señal característica a la salida de cada bloque.</li> <li>– Realizar el seguimiento de señales en los equipos electrónicos de consumo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operando diestramente la apertura del equipo y manejando la herramienta apropiada.</li> <li>• Identificando los bloques funcionales en el equipo.</li> <li>• Realizando las medidas para comprobar las señales que entran y salen de los bloques funcionales.</li> <li>• Explicando la transformación que han experimentado las señales en el proceso.</li> </ul> </li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sobre equipos reproductores de discos compactos de una cadena Hi-Fi.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción en discos compactos.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> <li>– Sobre equipos grabadores reproductores de Minidisc de una cadena Hi-Fi.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción en MD.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> </ul>	

### Capítulo 9. El compact disc.

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los equipos electrónicos de consumo de sonido (fuentes de señal) empleados en las instalaciones electroacústicas, tanto en aplicaciones profesionales como en uso doméstico en la cadena de alta fidelidad.</li> <li>– Interpretación de las características técnicas de los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9.1. Introducción.</li> <li>9.2. Señal analógica.</li> <li>9.3. Señal digital.</li> <li>9.4. Conversión analógico-digital.</li> <li>9.5. Tratamiento de la señal digital para registro sobre CD. PCM.</li> <li>9.6. El compact disc (CD).</li> </ul>



PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los diagramas bloques en la documentación técnica de los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio.</li> <li>– Análisis del tratamiento que sufre la señal al ir atravesando los distintos bloques que conforman los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio.</li> <li>– Conexión de los equipos electrónicos de consumo a las instalaciones asociadas a los mismos utilizando los elementos apropiados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9.7. Reproducción del compact disc.</li> <li>9.8. Servosistemas.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>9.8.1. Servosistemas de enfoque.</li> <li>9.8.2. Servosistemas de seguimiento.</li> <li>9.8.3. Servosistemas de motor de eje.</li> </ul> </li> <li>9.9. El lector de láser.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>9.9.1. Sistema de triple haz.</li> <li>9.9.2. Sistema de haz simple.</li> <li>9.9.3. Problemas potenciales en la reproducción.</li> </ul> </li> <li>9.10. Ajustes.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sobre equipos receptores de radio de una cadena de Alta Fidelidad.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la emisión-recepción en radio.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> <li>– Sobre equipos grabadores reproductores de audio de una cadena Hi-Fi.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción de cintas de audio.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar una prueba escrita sobre los conceptos expuestos en la U.T.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión de señales analógicas/digitales.</li> <li>• Representación del espectro de radiofrecuencia.</li> <li>• Fundamentos de la emisión, recepción, grabación y reproducción de señales de audio.</li> <li>• Características funcionales y técnicas de los equipos electrónicos de consumo de sonido.</li> </ul> </li> <li>– Sobre el conexionado y manejo de los distintos equipos en la instalación, valorar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La utilización de los elementos de conexión, asegurando que son compatibles.</li> <li>• La programación adecuada de todas las funciones del equipo.</li> <li>• El correcto manejo de todos los controles del equipo.</li> <li>• La comprobación de su funcionamiento siguiendo las instrucciones del fabricante.</li> </ul> </li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> <li>– Sobre equipos DAT de una cadena Hi-Fi.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción de cintas DAT.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> <li>– Sobre equipos reproductores de discos compactos de una cadena Hi-Fi.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción en discos compactos.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> <li>– Sobre equipos grabadores reproductores de Minidisc de una cadena Hi-Fi.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción en MD.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretar esquemas eléctricos de la documentación técnica identificando los bloques funcionales de los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio y reconociendo la forma de señal característica a la salida de cada bloque.</li> <li>– Realizar el seguimiento de señales en los equipos electrónicos de consumo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operando diestramente la apertura del equipo y manejando la herramienta apropiada.</li> <li>• Identificando los bloques funcionales en el equipo.</li> <li>• Realizando las medidas para comprobar las señales que entran y salen de los bloques funcionales.</li> <li>• Explicando la transformación que han experimentado las señales en el proceso.</li> </ul> </li> </ul>

**Capítulo 10. Equipos de emisión y de recepción de radio.**

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los equipos electrónicos de consumo de sonido (fuentes de señal) empleados en las instalaciones electroacústicas, tanto en aplicaciones profesionales como en uso doméstico en la cadena de alta fidelidad.</li> <li>– Interpretación de las características técnicas de los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio.</li> <li>– Identificación de los diagramas bloques en la documentación técnica de los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio.</li> <li>– Análisis del tratamiento que sufre la señal al ir atravesando los distintos bloques que conforman los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio.</li> <li>– Conexión de los equipos electrónicos de consumo a las instalaciones asociadas a los mismos utilizando los elementos apropiados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10.1. Introducción.</li> <li>10.2. Espectro de frecuencias y su división.</li> <li>10.3. Propagación de las ondas de radio.</li> <li>10.4. Emisión en amplitud modulada (AM).</li> <li>10.5. Emisión en frecuencia modulada.</li> <li>10.6. Recepción en A.M.</li> <li>10.7. Recepción en F.M.</li> <li>10.8. Medidas.</li> <li>10.9. Localización de averías.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sobre equipos receptores de radio de una cadena de Alta Fidelidad.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la emisión-recepción en radio.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar una prueba escrita sobre los conceptos expuestos en la U.T.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión de señales analógicas/digitales.</li> <li>• Representación del espectro de radiofrecuencia.</li> <li>• Fundamentos de la emisión, recepción, grabación y reproducción de señales de audio.</li> <li>• Características funcionales y técnicas de los equipos electrónicos de consumo de sonido.</li> </ul> </li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> <li>– Sobre equipos grabadores reproductores de audio de una cadena Hi-Fi.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción de cintas de audio.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> <li>– Sobre equipos DAT de una cadena Hi-Fi.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción de cintas DAT.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> <li>– Sobre equipos reproductores de discos compactos de una cadena Hi-Fi.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción en discos compactos.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sobre el conexionado y manejo de los distintos equipos en la instalación, valorar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• La utilización de los elementos de conexión, asegurando que son compatibles.</li> <li>• La programación adecuada de todas las funciones del equipo.</li> <li>• El correcto manejo de todos los controles del equipo.</li> <li>• La comprobación de su funcionamiento siguiendo las instrucciones del fabricante.</li> </ul> </li> <li>– Interpretar esquemas eléctricos de la documentación técnica identificando los bloques funcionales de los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio y reconociendo la forma de señal característica a la salida de cada bloque.</li> <li>– Realizar el seguimiento de señales en los equipos electrónicos de consumo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operando diestramente la apertura del equipo y manejando la herramienta apropiada.</li> <li>• Identificando los bloques funcionales en el equipo.</li> <li>• Realizando las medidas para comprobar las señales que entran y salen de los bloques funcionales.</li> <li>• Explicando la transformación que han experimentado las señales en el proceso.</li> </ul> </li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> <li>– Sobre equipos grabadores reproductores de Minidisc de una cadena Hi-Fi.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción en MD.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> </ul>	

**Capítulo 11. Sistemas digitales de control.**

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los equipos electrónicos de consumo de sonido (fuentes de señal) empleados en las instalaciones electroacústicas, tanto en aplicaciones profesionales como en uso doméstico en la cadena de alta fidelidad.</li> <li>– Interpretación de las características técnicas de los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio.</li> <li>– Identificación de los diagramas bloques en la documentación técnica de los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio.</li> <li>– Análisis del tratamiento que sufre la señal al ir atravesando los distintos bloques que conforman los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio.</li> <li>– Conexión de los equipos electrónicos de consumo a las instalaciones asociadas a los mismos utilizando los elementos apropiados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>11.1. Nociones de optoelectrónica.</li> <li>11.2. Componentes de transmisores y receptores infrarrojos.</li> <li>11.3. Descripción del sistema.</li> <li>11.4. Síntesis de las señales de control remoto.</li> <li>11.5. Protección de interferencias del sistema control remoto.</li> <li>11.6. Sincronización entre el emisor y el receptor.</li> <li>11.7. Memoria del circuito (EEPROM).</li> <li>11.8. Codificación.</li> <li>11.9. El microprocesador.</li> <li>11.10. Método de comprobación del control remoto.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sobre equipos receptores de radio de una cadena de Alta Fidelidad.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la emisión-recepción en radio.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> <li>– Sobre equipos grabadores reproductores de audio de una cadena Hi-Fi.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción de cintas de audio.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> <li>– Sobre equipos DAT de una cadena Hi-Fi.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la grabación-reproducción de cintas DAT.</li> <li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li> <li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li> <li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li> <li>• Realización de las conexiones del equipo.</li> <li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar una prueba escrita sobre los conceptos expuestos en la U.T.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión de señales analógicas/digitales.</li> <li>• Representación del espectro de radiofrecuencia.</li> <li>• Fundamentos de la emisión, recepción, grabación y reproducción de señales de audio.</li> <li>• Características funcionales y técnicas de los equipos electrónicos de consumo de sonido.</li> </ul> </li> <li>– Sobre el conexionado y manejo de los distintos equipos en la instalación, valorar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La utilización de los elementos de conexión, asegurando que son compatibles.</li> <li>• La programación adecuada de todas las funciones del equipo.</li> <li>• El correcto manejo de todos los controles del equipo.</li> <li>• La comprobación de su funcionamiento siguiendo las instrucciones del fabricante.</li> </ul> </li> <li>– Interpretar esquemas eléctricos de la documentación técnica identificando los bloques funcionales de los equipos receptores, grabadores y reproductores de audio y reconociendo la forma de señal característica a la salida de cada bloque.</li> <li>– Realizar el seguimiento de señales en los equipos electrónicos de consumo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operando diestramente la apertura del equipo y manejando la herramienta apropiada.</li> <li>• Identificando los bloques funcionales en el equipo.</li> <li>• Realizando las medidas para comprobar las señales que entran y salen de los bloques funcionales.</li> <li>• Explicando la transformación que han experimentado las señales en el proceso.</li> </ul> </li> </ul>

<b>ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Sobre equipos reproductores de discos compactos de una cadena Hi-Fi.<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de la grabación-reproducción en discos compactos.</li><li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li><li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li><li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li><li>• Realización de las conexiones del equipo.</li><li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li></ul></li><li>– Sobre equipos grabadores reproductores de Minidisc de una cadena Hi-Fi.<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de la grabación-reproducción en MD.</li><li>• Realización del diagrama de bloques del equipo.</li><li>• Seguimiento de señales en el diagrama de bloques.</li><li>• Explicación del funcionamiento por bloques.</li><li>• Realización de las conexiones del equipo.</li><li>• Búsqueda de las características funcionales y técnicas en la documentación comparándolas con otros equipos.</li></ul></li></ul>	

## ANEXOS:

Los elementos curriculares generales a varios capítulos del libro, relativos al montaje, mantenimiento y diagnóstico y reparación de averías se describen en los tres siguientes anexos:

### Anexo 1: Montaje de instalaciones de sonido.

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>– Análisis del funcionamiento de la instalación que hay que montar.</li> <li>– Identificación de los elementos y materiales a emplear en la instalación, relacionándolos con la simbología de los esquemas.</li> <li>– Selección de la herramienta y maquinaria portátil necesaria para el montaje de la instalación.</li> <li>– Selección de los elementos, materiales y equipos a instalar entre los existentes en el almacén.</li> <li>– Replanteo de la instalación sobre el espacio y trazado definitivo de la misma.</li> <li>– Montaje de las canalizaciones y equipos, así como todos los elementos de sujeción o soporte necesarios.</li> <li>– Colocación o introducción de los cables por las diferentes canalizaciones.</li> <li>– Conexión de los cables con los equipos y empalme entre los cables, utilizando el elemento adecuado.</li> <li>– Puesta en marcha de la instalación, realizando las pruebas y ajustes necesarios para la correcta funcionalidad de la instalación.</li> <li>– Comprobación de los parámetros de la instalación y verificación de que éstos se atienen a la configuración prevista, realizando las medidas oportunas.</li> <li>– Elaboración de informes del montaje y puesta en funcionamiento de la instalación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Técnicas de montaje de las instalaciones electroacústicas. Canalizaciones, equipos, cables, etc.</li> <li>– Técnicas de verificación en las instalaciones recién implantadas.</li> <li>– Ecuilibración de las instalaciones de sonido.</li> <li>– Método de corrección del efecto Larsen en las instalaciones electroacústicas.</li> <li>– Herramientas y máquinas-herramientas empleadas en el montaje. Técnicas de utilización.</li> <li>– Precauciones. Normas de conservación.</li> <li>– Ajustes en las instalaciones antes de poner la instalación bajo tensión.</li> <li>– Ajustes en las instalaciones después de aplicar tensión.</li> <li>– Ajustes acústicos.</li> <li>– Normas de seguridad en el montaje de instalaciones de sonido.</li> <li>– Reglamentación.</li> </ul>



PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicación de la reglamentación vigente en las instalaciones de sonido y en las instalaciones eléctricas auxiliares.</li> <li>– Aplicación de las normas de seguridad.</li> </ul>	

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realización del acopio de información, equipos y materiales de la instalación de sonido que hay que montar, determinando el plan de actuación para el montaje.</li> <li>– Realización del montaje de una instalación de sonido a partir del plan de montaje (lo más real posible).</li> <li>– Realización de la puesta en marcha de la instalación y de las medidas y verificaciones previas y posteriores.</li> <li>– Realización de los informes correspondientes a la finalización del montaje de la instalación: resultados de las pruebas, instrucciones de uso y funcionamiento, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En la fase de acopio de la información de configuración para el montaje de la instalación, valorar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• La adecuada utilización de toda la documentación técnica disponible y el estudio comparativo entre diferentes firmas comerciales.</li> <li>• La identificación de los elementos y equipos necesarios, obtenidos a partir de los planos y documentación de la instalación, seleccionándolos entre los equipos y elementos disponibles en el almacén.</li> <li>• La interpretación correcta de las instrucciones de montaje de la documentación de la configuración.</li> </ul> </li> <li>– En el montaje y puesta en funcionamiento de la instalación de sonido, valorar la corrección y exactitud en:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• La utilización de la herramienta necesaria para el montaje de la instalación.</li> <li>• La preparación de los elementos, materiales y equipos a instalar.</li> <li>• El montaje de las canalizaciones, conexionado de cables y equipos.</li> <li>• La realización de las pruebas y ajustes necesarios para la funcionalidad de la instalación.</li> <li>• La realización de medidas y comprobación de parámetros de la instalación, verificando que éstos se atienen a la configuración prevista.</li> </ul> </li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El manejo de la instalación una vez montada.</li> <li>– En la elaboración de informes de la instalación montada, valorar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• La presentación del informe en el formato normalizado.</li> <li>• La exactitud en la descripción del proceso seguido en el montaje de la instalación.</li> <li>• Las pautas de normalización seguidas en la elaboración de planos y esquemas.</li> <li>• La claridad y precisión de la explicación funcional de la instalación.</li> <li>• En caso necesario, el cálculo correcto y la justificación de la selección de los elementos de la instalación que no hayan sido referidos en el documento de configuración.</li> </ul> </li> <li>– Aplicar pautas de normalización en el montaje de instalaciones electroacústicas en interiores y exteriores, así como en instalaciones eléctricas auxiliares dictadas en el REBT y las normas tecnológicas en instalaciones de audiovisuales.</li> <li>– Aplicar las normas de seguridad en cada una de las operaciones de montaje, desmontaje, medida y verificaciones realizadas.</li> </ul>

**Anexo 2: Mantenimiento de instalaciones de sonido.**

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretación de la documentación técnica tanto de la instalación como la de los equipos.</li> <li>– Identificación de los síntomas de la avería.</li> <li>– Aplicación de las fichas o gamas de mantenimiento existentes en el banco de históricos para documentarse sobre la avería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Averías tipo en instalaciones. Síntomas y causas.</li> <li>– Técnicas de diagnóstico y reparación de averías en instalaciones de sonido.</li> <li>– Método de búsqueda y localización de averías en instalaciones electroacústicas.</li> </ul>

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Localización de la zona que, por la sintomatología de la avería, pudiera estar dañada o averiada.</li> <li>– Medida de las señales y parámetros de la instalación para la comprobación de las desviaciones de los valores típicos.</li> <li>– Elaboración del plan de intervención para la reparación de la avería.</li> <li>– Aislado de la zona deteriorada del resto de la instalación.</li> <li>– Localización del equipo o componente causante de la avería.</li> <li>– Sustitución del componente o equipo o parte de la instalación causante de la avería, utilizando las herramientas adecuadas.</li> <li>– Comprobación de la funcionalidad de la instalación.</li> <li>– Elaboración del informe de intervención en el formato normalizado y con los apartados necesarios para ampliar el “banco de históricos” de averías.</li> <li>– Aplicación de las normas de seguridad adecuadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Efectos, causas y soluciones de averías:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• En equipos de sonido.</li> <li>• En los componentes de la instalación.</li> </ul> </li> <li>– Ruidos de baja frecuencia.</li> <li>– Oscilaciones eléctricas.</li> <li>– Resonancias.</li> <li>– Falta de tonos en la reproducción.</li> <li>– Presencia de zonas con falta de sonido en la instalación.</li> <li>– Interferencias.</li> <li>– Normalización de la elaboración de informes en el montaje y averías de instalaciones de sonido.</li> <li>– Formato y utilización de los “bancos de históricos”.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realización de simulaciones de averías tipo en la instalación de sonido: modificaciones en los parámetros, funcionamiento defectuoso en elementos y equipos, falsos contactos en las conexiones entre elementos y equipos, conexiones mal configuradas, deterioro de los elementos por agentes externos (humedad, temperatura, agentes mecánicos, etc.), desajustes de las características de elementos y equipos, instalación, rotura de conductores, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En la simulación de averías tipo, valorar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• El manejo de la documentación de la configuración y montaje para comprobar las características, los elementos y equipos utilizados así como la interconexión entre ellos.</li> <li>• El reconocimiento de la posible avería por los síntomas o efectos provocados.</li> <li>• La utilización de las fichas o gamas de mantenimiento existentes en los “bancos de históricos”.</li> </ul> </li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realización de la búsqueda de averías reales o simuladas sobre parte de la instalación, equipos, conectores defectuosos, etc., midiendo y verificando los parámetros necesarios.</li> <li>– Reparación de averías en la instalación de sonido reales y provocadas por el profesor.</li> <li>– Realización de los informes correspondientes al mantenimiento y reparación, así como de las fichas o gamas de mantenimiento para la ampliación del “banco de históricos”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La aplicación de las técnicas de diagnóstico, medida y comprobación de equipos y elementos para la resolución de averías en instalaciones electroacústicas.</li> <li>• La aplicación de las técnicas de reparación, sustitución y ajuste en averías de instalaciones electroacústicas.</li> <li>• La reparación de la avería.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– En la resolución de averías en la instalación montada, valorar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• El reconocimiento del síntoma/efecto de la avería.</li> <li>• La utilización de las fichas o gamas de mantenimiento existentes en los “bancos de históricos”.</li> <li>• El proceso seguido por el alumno hasta la resolución de la avería.</li> <li>• Los componentes o equipos sustituidos para resolver la avería.</li> <li>• La utilización de las herramientas empleadas.</li> <li>• El tiempo empleado en la resolución de la avería.</li> <li>• La utilización de los “bancos de históricos” para la reparación de la avería.</li> </ul> </li> <li>– En la realización de informes de mantenimiento y reparación, valorar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• La presentación del informe en el formato normalizado.</li> <li>• La claridad en la descripción del síntoma/efecto de la avería.</li> <li>• El razonamiento seguido en el proceso de resolución de la avería.</li> <li>• La existencia de todos los apartados necesarios.</li> </ul> </li> <li>– Definir y desarrollar la ficha o gama de mantenimiento para identificar una avería y su proceso de localización y sustitución o reparación sin dar lugar a equívoco o mala interpretación.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las normas de seguridad en cada una de las operaciones de medida y verificación realizadas.</li> </ul>

**Anexo 3: Diagnóstico y reparación de averías de naturaleza electromecánica en equipos electrónicos de consumo de sonido.**

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda de los elementos que componen los sistemas electromecánicos en los manuales de servicio de los equipos electrónicos de consumo de sonido.</li> <li>- Identificación de los elementos electromecánicos en los equipos electrónicos de sonido: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sintonizadores de A.M./F.M. (elementos de sintonización manual, conmutación de bandas, apertura del equipo).</li> <li>• Grabadores/reproductores de cintas de audio. (Mecanismo manual, motorizado para el movimiento de los cabezales, mecanismos de arrastre de las bobinas y motores de arrastre, de pausa, para el contaje de la cinta, de carga del casete, de detección de la posición del casete, autostop y final, de sujeción de los cabezales).</li> <li>• Reproductores de discos compactos. (Mecanismos de carga del disco compacto, mecanismos para el reproductor de dos discos, para el sistema multidisco, de sujeción del disco en el plato, motor del plato, motor del disco, unidad óptica de lectura).</li> </ul> </li> <li>- Identificación de los síntomas-efectos de las averías de naturaleza electromecánica relacionando los síntomas con los elementos mecánicos involucrados en la avería.</li> <li>- Diagnóstico de averías de naturaleza electromecánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos mecánicos en sintonizadores. Sintonía mecánica. Elementos de conmutación de bandas.</li> <li>- Mecánica de los grabadores/reproductores de cintas de audio. Operaciones mecánicas. Mecanismos de los cabezales y de arrastre de cinta magnética. Sistemas de arrastre de la cinta magnética. Motores de arrastre de la bobina de la cinta magnética. Volante-eje de arrastre. Embrague. Cambio de velocidad de cinta. Efectos de la desviación de velocidad. El mecanismo de pausa. Avance rápido. Rebobinado. Contadores de vueltas de la cinta. Mecanismo de carga. Detector de la casete.</li> <li>- Máquinas de eje motor doble. Pletinas dobles.</li> <li>- Tipología, características de las cabezas magnéticas. Histéresis. Polarización. Impedancia. Ruidos en las cabezas reproductoras.</li> <li>- Ajustes y limpieza en los cabezales. Acimut. Altura de los cabezales. Ángulo de inclinación frontal y trasero. Tangencial. Contacto. Desmagnetización. Problemas de descarga estática.</li> <li>- Limpieza y lubricación de las partes mecánicas.</li> <li>- Cintas magnéticas. Características. Tipología. Daños a la cinta. Casetes patrones. Utilidad.</li> </ul>

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Montaje/desmontaje y sustitución de los elementos electromecánicos.</li> <li>– Reparación de averías de naturaleza electromecánica realizando los ajustes para su correcto funcionamiento.</li> <li>– Medida de las magnitudes que inciden sobre el correcto funcionamiento de los elementos de naturaleza electromecánica.</li> <li>– Elaboración de informes de intervención (fichas o gamas) de las averías resueltas en el formato normalizado para ampliar el “banco de históricos” de averías.</li> <li>– Valoración de las averías resueltas en el formato normalizado.</li> <li>– Aplicación de las normas de seguridad en la reparación de averías de naturaleza electromecánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mecánica de los reproductores de discos compactos. Carga del disco compacto. Abrazadera para el disco. El motor del plato y del disco. Unidad óptica de lectura. Reproductor de dos discos. Sistema multidisco.</li> <li>– Averías tipo en la mecánica de grabadores/reproductores de cinta de audio y reproductores de discos-compactos. Técnica de diagnóstico y de reparación o sustitución.</li> <li>– Ajustes mecánicos en los reproductores de discos compactos. Ajuste de la posición de la lente en la unidad óptica de lectura. Ajuste de la altura del plato. Ajuste de la retícula. Ajuste tangencial o mecánico.</li> <li>– Instrumentos y útiles especiales en el ajuste y montaje de los elementos mecánicos.</li> <li>– Normalización en la elaboración de informes de reparación de averías.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Análisis de las averías más frecuentes de naturaleza electromecánica en sintonizadores de A.M./F.M., grabadores/reproductores de cintas de audio, reproductores de discos compactos, relacionando los síntomas con los elementos mecánicos que producen la avería.</li> <li>– Realización del diagnóstico y localización de averías más frecuentes de naturaleza electromecánica reales o simuladas sobre equipos electrónicos de sonido, aplicando en cada caso las técnicas y procesos más adecuados y utilizando la documentación técnica del equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar sobre el equipo real y/o sobre la documentación técnica los elementos que componen los sistemas electromecánicos describiendo la función que realicen en el equipo.</li> <li>– En las actividades de diagnóstico y localización de averías de naturaleza electromecánica, valorar:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La identificación de síntomas de la avería.</li> <li>• La consulta y manejo de la documentación técnica, para establecer el proceso de despiece del sistema electromecánico.</li> <li>• El proceso de diagnóstico seguido.</li> </ul> </li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realización del desmontaje/montaje y/o sustitución de los elementos que componen los sistemas electromecánicos que integran los equipos electrónicos de sonido, identificando cada una de las partes y analizando la función que realizan en el conjunto.</li> <li>– Realización de la reparación de averías reales o simuladas de naturaleza electromecánica de equipos electrónicos de sonido, aplicando en cada caso las técnicas más adecuadas y utilizando el “banco de históricos”.</li> <li>– Realización de comprobaciones y ajustes sobre los elementos electromecánicos, verificando la influencia que ejercen sobre el funcionamiento general del equipo.</li> <li>– Elaboración de informes-memoria de las actividades desarrolladas en el diagnóstico y reparación de averías, así como de fichas o gamas de reparación/mantenimiento para ampliación del banco de históricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los instrumentos y aparatos utilizados.</li> <li>• La realización de medidas eléctricas y/o mecánicas utilizando los instrumentos adecuados.</li> <li>• La localización del elemento causante de la avería.</li> <li>• El tiempo empleado.</li> <li>– En las actividades de desmontaje/montaje y sustitución de elementos de los sistemas electromecánicos, valorar:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• El manejo de los manuales técnicos y de servicio.</li> <li>• La aplicación de la técnica de desmontaje más adecuada para localizar o llegar al elemento a reparar o sustituir.</li> <li>• El marcado de los elementos desmontados.</li> <li>• La manipulación de los elementos, evitando daños o desperfectos.</li> <li>• La realización de los ajustes mecánicos necesarios y la utilización de las herramientas y los útiles apropiados.</li> <li>• La comprobación del funcionamiento una vez finalizado el proceso de montaje.</li> <li>• El tiempo empleado.</li> </ul> </li> <li>– En las actividades de reparación de averías de naturaleza electromecánica en los equipos, valorar:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La realización de planes correctos de intervención.</li> <li>• El proceso de desmontaje.</li> <li>• La sustitución o modificación de los elementos averiados.</li> <li>• La realización de medidas y/o ajustes utilizando los instrumentos adecuados.</li> <li>• La correcta utilización de las herramientas empleadas.</li> <li>• La realización de las pruebas de funcionalidad del equipo.</li> <li>• El tiempo empleado.</li> </ul> </li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En la documentación generada por el alumno, valorar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La descripción del síntoma/efecto de la avería apoyada del texto, croquis o gráficos convenientemente representados.</li> <li>• La explicación del efecto/causa de la avería, relacionándola con el elemento o equipo causante.</li> </ul> </li> <li>– Aplicar el “banco de históricos” para el diagnóstico y la reparación de averías siguiendo el proceso establecido en la ficha o gama.</li> <li>– Definir sin lugar a equívocos las fichas o gamas de mantenimiento con datos extraídos de la documentación técnica.</li> <li>– Aplicar las normas de seguridad en el montaje, desmontaje, medida, verificación y sustitución realizadas en las diferentes actividades.</li> </ul>

**Anexo 4: Diagnóstico y reparación de averías de naturaleza electrónica en equipos electrónicos de consumo de sonido.**

PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)	CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de los elementos y circuitos eléctricos y electrónicos internos en equipos electrónicos de sonido (sintonizadores de A.M./F.M., grabadores-reproductores de cintas de audio, reproductores de discos compactos), relacionándolos con los bloques funcionales del equipo, tanto sobre el equipo real como sobre su documentación técnica.</li> <li>– Identificación de los síntomas-efectos de las averías de naturaleza electrónica en equipos electrónicos de sonido, relacionando los síntomas-efectos de cada una de ellas con los circuitos o elementos involucrados en la avería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Condiciones del taller de reparación.</li> <li>– La comunicación con el cliente.</li> <li>– Los presupuestos de reparación.</li> <li>– La documentación técnica, libros de instrucciones y catálogos en la reparación de averías. Estructura. Información que ofrecen.</li> <li>– Averías de naturaleza electrónica en sintonizadores de A.M./F.M. Tipología. Síntomas/efectos producidos. Técnicas de diagnóstico y reparación.</li> </ul>



<b>PROCEDIMIENTOS (CONTENIDOS ORGANIZADORES)</b>	<b>CONOCIMIENTOS (CONTENIDOS SOPORTE)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diagnóstico de averías de naturaleza electrónica en los circuitos o sus elementos, utilizando la documentación técnica y realizando las medidas oportunas.</li> <li>– Montaje/desmontaje y/o sustitución de elementos o componentes electrónicos existentes en los circuitos de los equipos electrónicos de consumo.</li> <li>– Reconstrucción y/o reparación del circuito electrónico (circuitos impresos, cableado, etc.) o parte de ellos existentes en los equipos electrónicos de consumo.</li> <li>– Reparación de averías de naturaleza electrónica en los equipos electrónicos de sonido, aplicando las técnicas más convenientes.</li> <li>– Ajuste de los parámetros de funcionamiento de los circuitos reparados para conseguir el correcto funcionamiento de los equipos realizando las medidas correspondientes.</li> <li>– Elaboración de informes de intervención (fichas o gamas) para la resolución de averías en el formato adecuado, para ampliar el “banco de históricos” de averías.</li> <li>– Valoración de la avería resuelta en el formato normalizado.</li> <li>– Aplicación de las normas de seguridad en la reparación de averías de naturaleza electrónica en equipos electrónicos de consumo de sonido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ajustes en los sintonizadores de AM/FM: respuesta de F.I. en A.M., radiofrecuencia/oscilador local de A.M., antena de A.M., F.I. en F.M., oscilador de R.F. en F.M., la antena de F.M., discriminador de F.M. Ajuste del V.C.O. Ajuste de la separación de estéreo.</li> <li>– Averías de naturaleza electrónica en los grabadores/reproductores de cintas de audio. Tipología. Síntomas/efectos producidos. Técnicas de diagnóstico y reparación.</li> <li>– Ajustes electrónicos en los grabadores/reproductores de cintas de audio. Ajuste del nivel de reproducción. Ajuste del nivel de grabación. Ajuste de polarización.</li> <li>– Averías de naturaleza electrónica en el reproductor de discos compactos. Tipología. Síntomas/efectos producidos. Técnicas de diagnóstico y reparación.</li> <li>– Ajustes eléctricos en el reproductor de discos compactos. Potencia de salida del láser. Ganancia de enfoque. Control de equilibrio de enfoque. Desviación de enfoque. Ganancia de seguimiento. Aproximado de desviación de seguimiento. Equilibrio de seguimiento. Desviación de seguimiento. Desviación durante la desconexión. Ajuste visual óptimo. Ajuste de bucle de fase sincronizada.</li> <li>– Normas de seguridad en las reparaciones de equipos electrónicos.</li> <li>– Normalización en la elaboración de informes e históricos de averías.</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realización del diagnóstico, localización y reparación de averías reales y/o simuladas de naturaleza electrónica en sintonizadores de AM y FM, aplicando las técnicas más adecuadas y realizando los ajustes que en cada caso sean necesarios para el correcto funcionamiento del equipo, en: circuitos de radiofrecuencia, circuitos de frecuencia intermedia, circuito detector AM, circuito discriminador de FM, circuito decodificador estereofónico de FM y circuito de alimentación y circuito de audio, etc.</li> <li>– Realización del diagnóstico, localización y reparación de averías reales y/o simuladas de naturaleza electrónica en grabadores-reproductores de cintas de audio, aplicando las técnicas más adecuadas y realizando los ajustes que en cada caso sean necesarios para el correcto funcionamiento del equipo, en: circuito de alimentación, circuito de oscilador de borrado, circuito reductor de ruidos y filtros, circuito amplificadores involucrados en el proceso de grabación, circuitos amplificadores involucrados en el proceso de reproducción, circuitos amplificadores de entrada de señal, circuitos amplificadores de salida de señal, circuitos de medida del nivel de señal, etc.</li> <li>– Realización del diagnóstico, localización y reparación de averías reales y/o simuladas de naturaleza electrónica en reproductores de discos compactos, aplicando las técnicas más adecuadas y realizando los ajustes que en cada caso sean necesarios para el correcto funcionamiento del equipo, en: circuito de servotransversal, circuito de lectura de datos, circuito del servo del eje, circuito del motor de carga del disco, circuito decodificador de EFM, corrector de errores, circuito de tratamiento de audio, circuito de control microprocesado del sistema, circuito de control remoto, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Clasificar las averías tipo.</li> <li>– Aplicar las técnicas más avanzadas en el diagnóstico, localización y reparación de averías.</li> <li>– Aplicar las técnicas de soldadura adecuadas en la reparación y montaje de los componentes.</li> <li>– Sustituir módulos, circuitos impresos, etc., en equipos electrónicos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La localización, sustitución y/o arreglo de los elementos causantes de la avería, empleando las técnicas de extracción y soldadura más convenientes.</li> <li>• La realización de ajustes en los circuitos y bloques para el normal funcionamiento del equipo.</li> <li>• Las pruebas de funcionamiento que demuestren que la avería ha sido reparada.</li> <li>• El tiempo empleado.</li> <li>• La correcta valoración/facturación de la avería en la forma normalizada y en la cuantía razonable.</li> <li>• La utilización correcta del “banco de históricos”.</li> </ul> </li> <li>– En las actividades de diagnóstico, localización y reparación de averías de naturaleza electrónica en los sintonizadores de A.M./F.M., valorar además los siguientes:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión de la antena exterior del equipo a la toma de antena general idónea, con la impedancia característica equilibrada y los conectores adecuados.</li> <li>• La captación con el nivel y la calidad suficiente de todas las emisoras locales en F.M.</li> <li>• La captación del máximo número de emisoras en A.M. en el sintonizador.</li> </ul> </li> <li>– En las actividades de diagnóstico, localización y reparación de averías de naturaleza electrónica en los grabadores-reproductores de cintas de audio, valorar además:</li> </ul>

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>– Elaboración de informes-memoria de las actividades desarrolladas en el diagnóstico y reparación de averías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La utilización de cintas de audio de prueba para el diagnóstico de averías y ajuste de los parámetros de funcionamiento de los circuitos reparados.</li> <li>– En las actividades de diagnóstico, localización y reparación de averías de naturaleza electrónica en los reproductores de discos compactos, valorar además:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La utilización de discos compactos patrones para el diagnóstico de averías de naturaleza electrónica así como el de los ajustes de los parámetros de funcionamiento de los circuitos reparados.</li> </ul> </li> <li>– En la documentación generada por el alumno en cada una de las averías propuestas, valorar:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La representación de los componentes y circuitos en los esquemas y planos con la simbología normalizada.</li> <li>• La descripción del proceso hasta la reparación de la avería razonadamente.</li> <li>• La explicación funcional de la causa-efecto de la avería con los elementos sustituidos y con los ajustes realizados.</li> <li>• Los cuadros de medidas realizadas y con los instrumentos utilizados en la resolución de la avería.</li> <li>• La elaboración de la facturación en la forma normalizada.</li> <li>• La extracción en la documentación de los datos necesarios para realizar el “banco de históricos”.</li> </ul> </li> <li>– Aplicar las normas de seguridad en las operaciones de montaje, desmontaje, medida, verificación y sustitución realizadas en el proceso de diagnóstico y reparación de averías de naturaleza electrónica.</li> </ul>

## 9. Actividades, cuestiones, problemas y prácticas propuestas

Las actividades, cuestiones, problemas y prácticas propuestas que se plantean en el libro son un modelo indicativo de lo que los profesores pueden plantear o proponer como aplicación o desarrollo de los temas tratados en cada capítulo, siendo el profesor el que mejor conoce las necesidades y los recursos de sus alumnos y por lo tanto el que debe elaborar y proponer las acciones más convenientes.

### Capítulo 1

1. ¿Qué diferencia existe entre la reflexión y la refracción de un sonido?
2. ¿Qué se entiende por sonido?
3. ¿Qué se entiende por sensación sonora y qué relación tiene con la intensidad y la presión acústica?
4. ¿Cuál es la presión del sonido umbral?
5. ¿Cómo se expresa S en función de la distancia?
6. ¿Qué valores tienen en decibelios la zona umbral y la zona dolorosa para una frecuencia de 1.000 Hz?
7. Rango aproximado de frecuencias audibles. Denominación por encima y por debajo de dichos valores.
8. ¿Qué ocurre si el número de fuentes sonoras iguales se duplica?
9. ¿Cuánto aumenta el nivel sonoro producido por dos fuentes sonoras idénticas y con interferencia constructiva?
10. Funcionamiento del sonómetro.
11. ¿Dónde es mayor la velocidad del sonido: ¿en el aire, en el agua o en el acero?
12. ¿Por qué se diferencian dos sonidos de la misma frecuencia generados por instrumentos musicales distintos?
13. Para un medio muy denso y poco elástico, la velocidad del sonido ¿es grande o pequeña?
14. ¿Cuál es la distancia mínima necesaria para que pueda existir eco y cómo se justifica analíticamente?
15. Cuando el aire caliente está muy cerca de tierra, ¿hacia dónde se propaga el sonido?
16. ¿Hacia dónde se desvía una onda sonora que va contra el viento?
17. ¿Y si va a favor del viento?
18. ¿Qué es el ruido?

19. Realícese el estudio acústico de un local. Obténganse distintas medidas a diferentes horas y realícense medidas compensadas en A y en C. Por último, obténgase un diagrama de barras donde quede reflejado dicho nivel acústico en decibelios.
20. Si se dispone de un sonómetro con filtros, realícese un estudio espectral.
21. Si se dispone de un software de análisis de Fourier, realícese el estudio frecuencial a partir de un PC.
22. Compruébese cómo disminuye S en función de la distancia.
23. Compruébese lo que ocurre con dos fuentes de sonido iguales.
24. Obténganse las pérdidas de transmisión en diferentes materiales y con diferentes frecuencias a partir de un sonómetro.

## Capítulo 2

1. ¿Qué unidades se pueden medir con el osciloscopio?
2. ¿En qué consiste el inyector de señales?
3. ¿Qué precauciones hay que adoptar al medir con un polímetro?

## Capítulo 3

1. Razonamiento de las características principales de los micrófonos.
2. Necesidad de acoplamiento de impedancias.
3. Micrófono de bobina móvil.
4. Micrófono electret.
5. Micrófono de cristal.
6. Tipos de directividad.
7. Para captar un sonido ambiente, ¿qué característica nos permitirá recogerlo?
8. ¿Qué tipo de micrófono presenta mejor respuesta para las bajas frecuencias?
9. ¿Qué significa la respuesta lineal de un micrófono?
10. ¿Por qué es conveniente determinar la situación de los altavoces para el micrófono?
11. Razonar el funcionamiento del altavoz de imán permanente.
12. Explicar el funcionamiento del altavoz electrostático.
13. Describir la sensibilidad y asociarla con la potencia.
14. Razonar la curva de respuesta del altavoz.
15. Diferenciar potencia nominal y acústica.
16. Calcular el rendimiento de un local para HI-FI con unos valores dados.

17. Conexión mixto de altavoces. Necesidad.
18. Influencia del cono en la frecuencia de salida del altavoz.
19. Tipos de recintos.
20. Detalles de construcción de un baffle.
21. Razonar los diferentes tipos de agujas.
22. Diferenciar los componentes mecánicos y los eléctricos de un fonocaptor.
23. Materiales que componen las agujas.
24. Diferenciar entre fuerza y masa de un fonocaptor.
25. Necesidad de la palanca portaagujas.
26. Funcionamiento del fonocaptor de imán móvil.
27. Funcionamiento del fonocaptor de imán inducido.
28. Respuesta en frecuencia de un fonocaptor.
29. Separación entre canales. Su necesidad.

#### **Capítulo 4**

1. Diseñese un preamplificador con transistores y mídense sus características.
2. Diseñese un preamplificador con transistores JFET y mídense sus características.
3. Diseñese un preamplificador con un JFET y un transistor BJT. Mídense sus características.
4. Diseñese un preamplificador de ganancia 100, con un amplificador operacional y un transistor BJT. Realícense las comprobaciones prácticas.

#### **Capítulo 5**

1. Clasificación de las características de los materiales que componen un recinto acústico.
2. Nivel acústico de una sala.
3. Situación de los altavoces en una sala.
4. Necesidad del transformador en instalaciones de megafonía.
5. Tipos de atenuadores.
6. Efecto de enmascaramiento.
7. Pérdida de consonantes.
8. Características de las conexiones de entrada a un amplificador.
9. Secuencia del cálculo de sonorización.
10. Actuación antes de diseñar un cálculo de instalación.

## Capítulo 6

1. ¿Qué es un mezclador? Justifíquese.
2. ¿Y un control de tono?
3. Indíquense los problemas que surgen si se aumenta el número de entradas en un mezclador.
4. Diseñese un mezclador de cuatro entradas.
5. Móntese el circuito anterior y mídanse las características fundamentales: respuesta en frecuencia, impedancias, máximas señales de entrada sin distorsión por recorte de señal y distorsión de cada entrada.
6. Explíquense las características fundamentales de un ecualizador gráfico.
7. Explíquense las características fundamentales de un ecualizador paramétrico.
8. Diseñese y móntese un ecualizador gráfico de octavas.
9. Diseñese y móntese un ecualizador paramétrico con tres filtros paramétricos.
10. Realícense las medidas correspondientes en ambos casos.
11. Realícese una ficha de reparaciones para el mantenimiento de los mezcladores, controles de tono, filtros, ecualizadores gráficos y ecualizadores paramétricos.

## Capítulo 7

1. Justifíquese la necesidad de la amplificación en clase B.
2. ¿Qué es la distorsión de cruce y cómo se soluciona?
3. Diseñese y realícese un amplificador de potencia de 30 W.
4. Realícese una ficha de medidas para la reparación y mantenimiento de los amplificadores de potencia.

## Capítulo 8

1. Explíquese el funcionamiento de una pletina de casete.
2. Indíquense las principales averías.
3. Realícese con el osciloscopio un seguimiento de la señal.

## Capítulo 9

1. Diferenciar ente señal analógica y señal digital.
2. ¿Qué significa frecuencia de muestreo?
3. Razonar la señal PCM.

4. ¿Para qué se utiliza el código de corrección de errores?
5. Razonar la necesidad de la modulación EFM.
6. ¿Dónde se sitúa la información en el CD?
7. ¿Qué es un disco padre de CD?
8. Servosistemas.
9. ¿Cómo se consigue el foco en un lector simple?
10. Problemas en la reproducción.

## **Capítulo 10**

1. Realícese un receptor de A.M. de onda media.
2. Realícese un receptor de banda ciudadana.
3. Realícese un receptor de F.M.
4. Diseñese un receptor para la banda de radioaficionados de 40 m en A.M.
5. ¿Qué banda se debe elegir para conseguir una comunicación a 10.000 km?
6. ¿Y a 600 km?

## **Capítulo 11**

1. Realícese una descripción del funcionamiento del mando de sonido.
2. Explíquese el funcionamiento de un emisor-receptor por infrarrojos.
3. En un mando de sonido, sígase la señal interna e identifíquense los distintos bloques.



## 10. Material didáctico (material y equipos didácticos)

En primer lugar debemos considerar el libro de Equipos de Sonido como el primer material didáctico con el que cuenta el profesor y el alumno para el aprendizaje, ya que el módulo es ya de por sí complicado para la localización y utilización de material didáctico que nos ayude a desarrollar las clases.

El libro se ha diseñado pensando en ello y se ha procurado ilustrar profusamente incluyéndose 188 figuras, tablas y esquemas, que facilitan la localización y comprensión de las diferentes partes de las máquinas eléctricas.

Desde el punto de vista práctico el material didáctico de apoyo más idóneo para impartir las clases son:

- Muestras de los elementos que constituyen los equipos de sonido.
- Catálogos de fabricantes.
- Material gráfico o esquemas facilitados por casas comerciales.
- Vídeos y diapositivas adquiridas a empresas.
- Vídeos y material gráfico realizado por parte de alumnos o profesores, etc.
- Equipo básico del MEC para el desarrollo del módulo.

Los materiales que pueden ser de más utilidad para las necesidades específicas de las prácticas docentes de este módulo en el taller, y que vienen descritas en el libro del ministerio sobre los Ciclos Formativos de Formación Profesional, en el apartado Dominio Profesional (equipos, materiales, información, procesos, etc.), son los que después intervienen en los sistemas productivos, por lo que los reproducimos a continuación dada su importancia:

### Medios de producción y/o tratamiento de la información

Instrumentos (manuales e informatizados) para la realización de esquemas de instalaciones. Herramientas manuales para trabajos eléctricos y mecánicos (alicates, destornilladores, pelacables, taladro, llaves, martillo). Instrumentos de medida de magnitudes eléctricas (polímetro, osciloscopio) en versiones analógica y digital. Generadores de BF y AF. Fuentes de alimentación. Útiles de ajuste y comprobación (cintas de audio y vídeo y discos compactos patrones). Medidores de potencia, llo y fluctuación y distorsión de audio. Frecuencímetro. Equipos y estaciones de soldadura y desoldadura. Instrumental mecánico de precisión (carrete medidor de tensión mecánica de cinta, calibradores varios, medidores de

tensión, espejo curvo, medidor de excentricidad). Equipos informáticos auxiliares y de registro.

### **Materiales y productos intermedios**

Conductores eléctricos (hilos y cables). Módulos electrónicos y elementos para las instalaciones de sonido y megafonía (fuentes de sonido, equipos de tratamiento de la señal de audio, pantallas acústicas). Componentes electrónicos pasivos y activos. Pequeños motores eléctricos (de CC, paso a paso). Elementos mecánicos-micromecánicos (tornillos, poleas, engranajes). Elementos de interconexión (terminales, conectores, regletas). Componentes para canalizaciones.

### **Resultados del trabajo: Productos y servicios**

Documentación técnica relativa a la configuración de instalaciones de sonido. Elementos o unidades auxiliares que requieran las particularidades de las instalaciones. Montaje y reparación de instalaciones de megafonía y de música ambiental. Reparación de equipos de sonido, tales como: Cajas acústicas, receptores de radio, amplificadores, ecualizadores, mezcladores, lectores de cinta, giradiscos, lectores de discos compactos. Boletines de instalación. Partes de reparación (donde, al menos, se especifique: tipo de avería, componentes o módulos sustituidos, tiempo dedicado).

### **Procesos, métodos y procedimientos**

Procedimientos generales de localización de averías. Localización de averías mediante tablas de diagnóstico. Procedimientos de ajuste electrónicos, mecánicos y electromecánicos de los equipos de audio (por ejemplo, mediante la utilización de cintas y discos patrones). Procedimientos de soldadura y desoldadura de componentes electrónicos de inserción y de montaje superficial. Procedimiento de cálculo de pequeñas instalaciones de megafonía. Procedimientos de configuración de pequeñas instalaciones de sonido. Procedimientos de medida de los parámetros de una instalación de sonido. Métodos de verificación y calibraciones externas de la instrumentación.

### **Información (tipo y soportes)**

Órdenes de trabajo. Partes de descripción de averías. Información técnico-comercial de productos. Manuales técnicos de los equipos que se van a instalar y a reparar. Hojas de servicio internas sobre estadísticas de averías (efectos y causas) por equipo. Históricos de averías de equipos, en papel o soporte informático. Documentación de proyecto de instalación de sonido. Normas de seguridad personal y de los materiales y equipos.

### Normativa y reglamentación específicas

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Normas Tecnológicas de la Edificación.

## 11. Material pedagógico de apoyo para la impartición del módulo

S(dB) a 1.000 Hz	Efecto
0	Umbral. Comienza la audición.
30	Montaña o campo.
50	Cine.
80	Calle con tráfico.
100	Sirenas.
120	Zona dolorosa. Avión, metro.

**Tabla 1.2.**

Pérdidas de transmisión de algunos materiales	
Ladrillo de 20 cm de espesor con ambas superficies enlucidas.	50 dB a 500 Hz
Ladrillo de 10 cm de espesor con ambas superficies enlucidas.	45 dB a 500 Hz
Ventana de cristal de 3 mm.	20 dB a 500 Hz
Ventana de cristal de 6 mm.	27 dB a 500 Hz
Ventana de cristal de 12 mm.	32 dB a 500 Hz
Ventana con doble cristal de 5 mm.	40 dB a 500 Hz

**Tabla 1.3.**

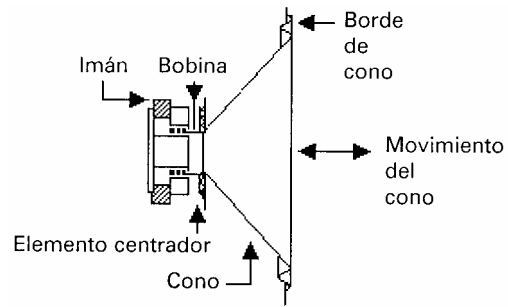


Figura 3.18.

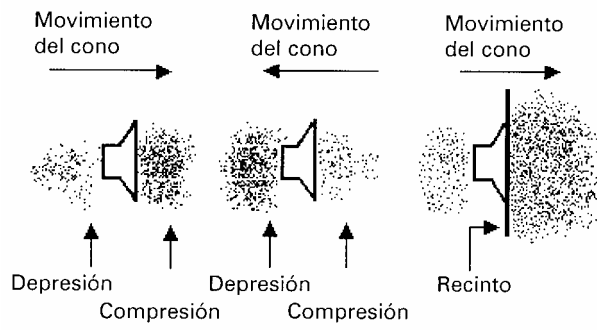


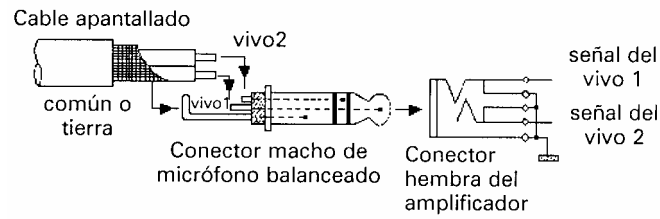
Figura 3.27.

Valores de continua						
	Vce	Ic	Vbe	Vb	Io en R1	Io en R2
Calculado						
Medido						

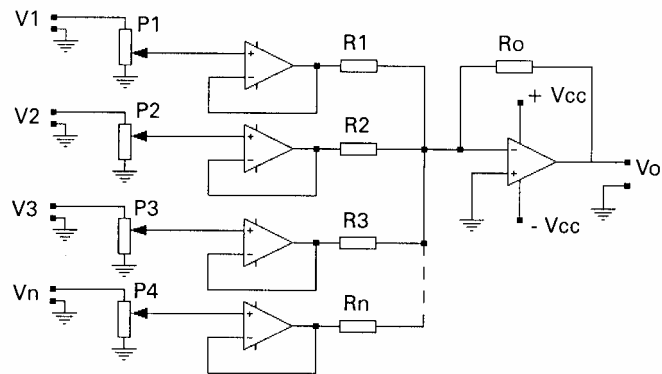
Tabla 4.4

Respuesta frecuencial				
Frecuencias	V1pp	V2pp	V2pp / V1pp	A(dB)
20 Hz				
50 Hz				
100 Hz				
500 Hz				
1 KHz				
2 KHz				
5 KHz				
10 KHz				
20 KHz				
100 KHz				

**Tabla 4.5.**



**Figura 5.12.**



**Figura 6.2.**

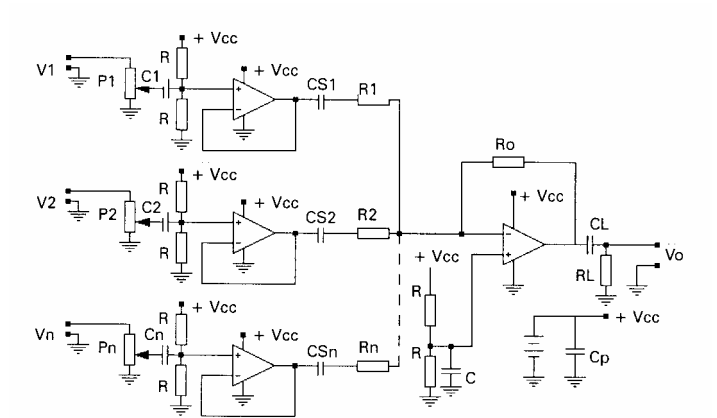


Figura 6.3.

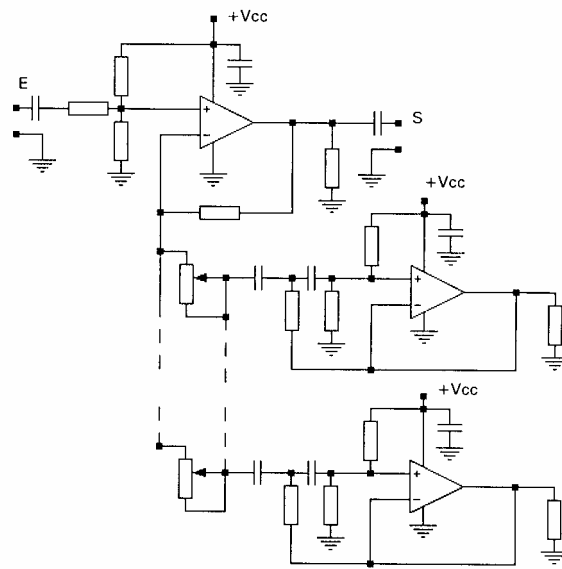


Figura 6.9.

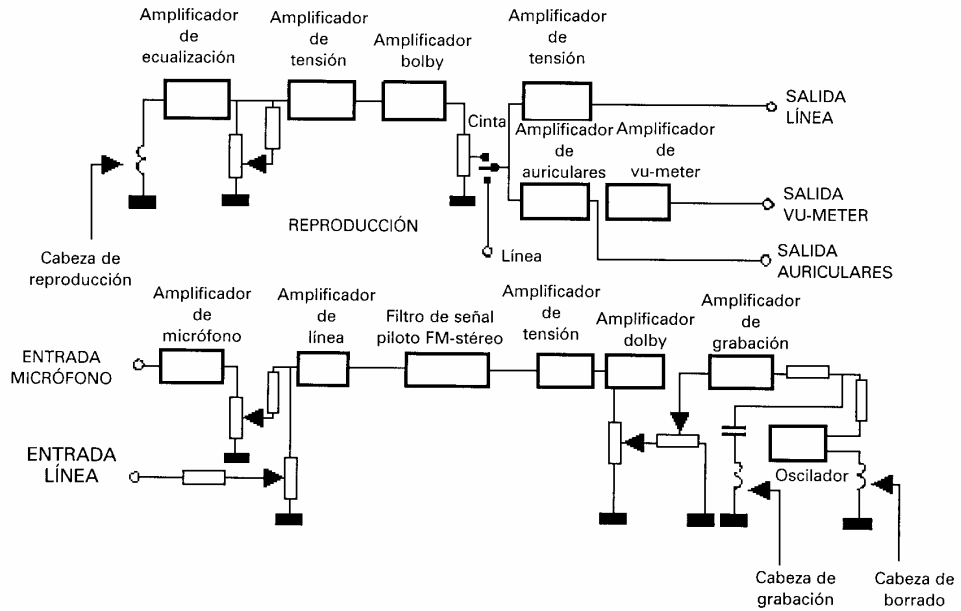


Figura 8.17. Diagrama de bloques de una pletina de casete.

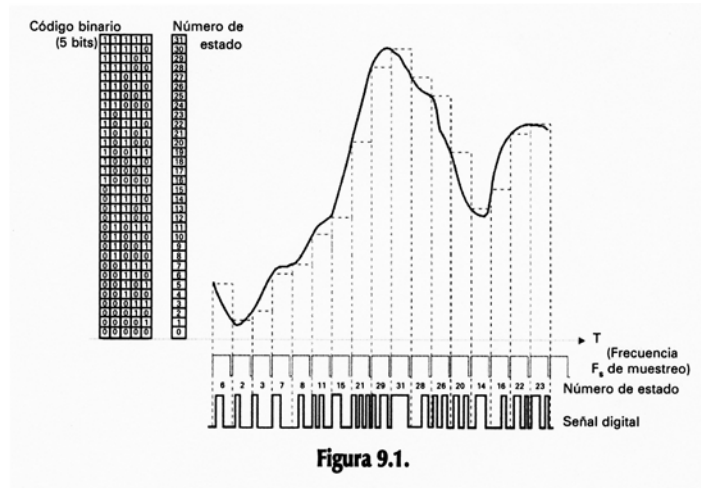
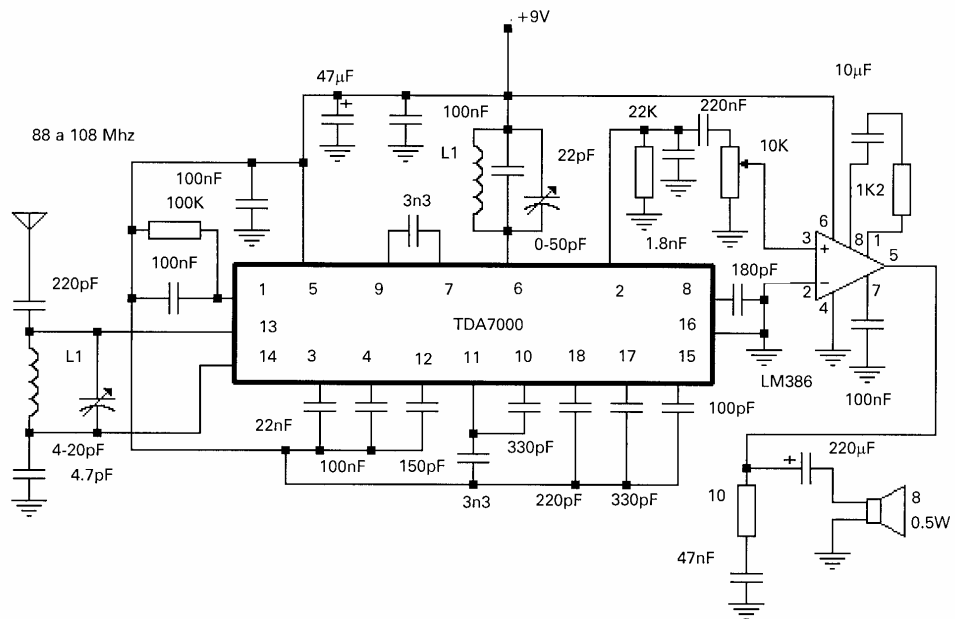


Figura 9.1.



L1 = L2 = 2 espiras de 5 mm de diámetro con hilo de 0,5 mm de diámetro

Figura 10.10.