

Unidad 1

Sistemas de audio y comunicación en automóviles

Preguntas iniciales

1- ¿Cómo es el equipo de audio del vehículo de tu familia?

2- ¿Sabes dónde están ubicados los altavoces en un automóvil?

3- ¿Conoces algún vehículo en el que se haya instalado un equipo de audio de gran potencia?

4- ¿Alguna vez has manipulado un equipo de audio en un automóvil?

En esta unidad aprenderás a...

- Determinar la función de cada uno de los elementos de sonido de un vehículo.
- Relacionar y conectar distintos elementos de audio en un automóvil y manipularlos para lograr mayor calidad de audición.
- Instalar distintos tipos de equipos de audio.



Sugerencias didácticas

El objetivo principal de esta unidad es conocer los fundamentos físicos del sonido, así como las instalaciones de audio más utilizadas en los vehículos actuales. Para ello se estudia el sonido como un fenómeno físico que el hombre es capaz de percibir, además de los fenómenos físicos de refracción, reflexión e interferencia y los de transmisión las ondas.

Se explica también el proceso de instalación de los sistemas de audio y comunicación en el vehículo describiendo los elementos que los componen y su misión en el proceso de la reproducción del sonido, clasificándolos en los siguientes grupos: recepción y reproducción, amplificación y ajuste, generación, instalación y cableados. Por último, se plantean algunas formas de conexión que pueden ayudar tanto al docente como al alumno a realizar intervenciones en este tipo de instalaciones.

Se pueden realizar las siguientes prácticas propuestas en el Material adicional de la unidad:

- Práctica 1: *Integración de las comunicaciones comunicaciones.*
- Práctica 2: *Satélites de posicionamiento global (GPS).*

Además, en la plataforma **Advantage** se pueden encontrar estos vídeos relacionados con la unidad:

1. *Integración de las comunicaciones comunicaciones.*
2. *Satélites de posicionamiento global (GPS).*

Por otra parte, se recomienda que los alumnos se familiaricen en la búsqueda de información técnica a través de Internet por medio de buscadores como Google.

Los **casos prácticos** solucionados y los ejemplos facilitan la asimilación de los contenidos por parte de los alumnos, y las **actividades propuestas** les ayudan a consolidar poco a poco su aprendizaje. Además, se presentan distintas **técnicas** que ilustran procesos complejos paso a paso.

Una vez expuestos los contenidos de la unidad, se deben realizar las **actividades finales**, que sirven para repasar dichos contenidos.

Por último, con el fin de fijar los conceptos estudiados en la unidad, puede ser muy útil realizar un repaso a lo visto volviendo a emplear el **esquema inicial** y conviene que los alumnos realicen la **evaluación** final para valorar su progreso.

Otros materiales interesantes que se pueden utilizar en el aula como materiales complementarios son las presentaciones multimedia: son exposiciones esquemáticas, normalmente en PowerPoint, que incluyen las imágenes de la unidad, diseñadas para apoyar las explicaciones en el aula con ayuda de un ordenador y un proyector.

A continuación, se muestra una tabla resumen, con todos los recursos de la unidad:

Recursos de la Unidad 2	
ADVANTAGE	- Proyecto curricular y programaciones de aula. - Presentaciones multimedia. - Solucionario. - Vídeos y videoquest - Recursos digitales.
MATHEW	– https://app.mathew.ai
BLINK	– Unidad digital.

Solucionario a las actividades propuestas

1 >> El sonido

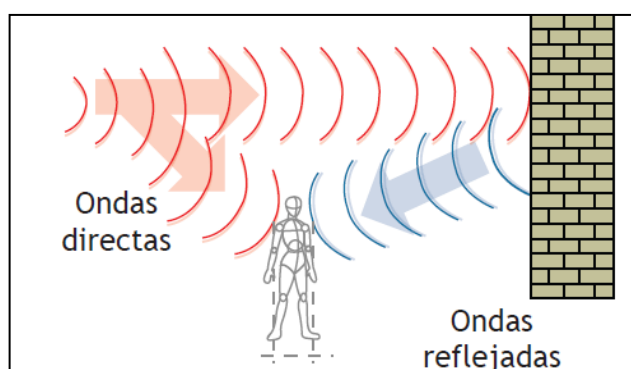
Sugerencias didácticas

El objetivo principal de esta actividad es que el alumno reconozca el fenómeno del eco y señale la posición de las ondas directas y reflejadas, así como la posición del oyente receptor del eco.

Página 11

1.. Dibuja una gráfica explicativa del fenómeno del eco y señala en qué posición debería estar un oyente para que existiera ganancia de sonido. Después, señala las ondas reflejadas y directas.

El alumno deberá realizar la representación del fenómeno del eco mediante el dibujo similar al siguiente, en el que debe dibujar las ondas directas y reflejadas.



2 >> Elementos de una instalación de sonido en vehículos

Sugerencias didácticas

El alumno reconocerá mediante la realización de esta actividad las características de distintos altavoces teniendo en cuenta su frecuencia.

Página 24

2.. Efectúa una comparación de las características de varios altavoces distintos; para ello utiliza los del aula taller, o recopila datos en Internet o tiendas especializadas. ¿Qué frecuencia reproduce cada uno? ¿De qué tipo son si se tiene en cuenta su frecuencia?

Teniendo en cuenta este rango de frecuencias emitido, los altavoces se clasifican de la siguiente forma:

Denominación	Rango de frecuencias
Woofer (graves)	De 200 a 1.500 Hz
Subwoofer (graves)	De 20 a 300 Hz
Mid-range (medios)	De 300 a 3.000 Hz
Tweeter (agudos)	De 3.000 a 20.000 Hz

Solucionario a las actividades finales

1· ¿Cómo influye la densidad y elasticidad del medio en que se propaga el sonido sobre su velocidad?

Cuanto más elástico y menos denso sea el medio, mayor es la velocidad de propagación.

La elasticidad y la densidad del medio en el que se transmite el sonido son las dos variables que más influyen en su velocidad de propagación, ya que esta se incrementa a medida que aumenta la elasticidad y disminuye la densidad.

La interrelación de estos dos parámetros va a hacer que la velocidad varíe de unas sustancias a otras.

2· ¿Qué diferencia hay entre FM y AM? Realiza una tabla comparativa con tu respuesta.

Las diferencias fundamentales entre una y otra se resumen en la siguiente tabla:

AM (amplitud modulada)	FM (frecuencia modulada)
Mantiene fija la frecuencia modelando la amplitud.	Mantiene constante la longitud de onda y modula la frecuencia.
Suele ser de baja calidad.	Reproduce el sonido con calidad y permite la emisión en estéreo.
No reproduce sonidos por debajo de 100 Hz o por encima de los 5 kHz.	Se emite en un rango de frecuencias de entre 88 y 108 MHz.

3· Investiga las características de salida de un amplificador trimodal y determina qué tipo de altavoces serían necesarios para los diferentes tipos de conexiones.

Las características de salida del amplificador dependerán de si la instalación es en mono o en estéreo, ya que en estéreo se reparte la potencia para los dos altavoces.

En cualquier caso, habrá que seguir la recomendación en el manual del equipo.

4· ¿Entre qué elementos se intercalan los filtros pasivos? Explica cuál es la razón de que deban colocarse en esa posición y no en otra.

Los filtros pasivos se intercalan entre los amplificadores y los altavoces, ya que su función es determinar el rango de frecuencia de la señal de audio que llega a estos últimos.

5· Desmonta la tapa de un filtro pasivo, observa sus circuitos, dibuja su esquema eléctrico y determina el valor de las resistencias y condensadores de filtrado por cada vía de salida.

Mediante la observación del código de resistencias y condensadores el alumno debe determinar su valor y reflejar estos en el esquema; también debe observar si la instalación es en serie o en paralelo.

6· En un cambio de altavoces por otros superiores, determina si el alojamiento es suficiente o se necesita ampliación; en este último caso, decide qué herramienta será necesaria para el proceso.

El alumno deberá observar que la caja de los altavoces tiene unas dimensiones suficientes para alojarlos; utilizará una plantilla de papel con la forma y las dimensiones del altavoz para lograrlo y el compás para determinar la ampliación si es necesario.

Deberá, además, medir la altura del altavoz y la profundidad del hueco y utilizar la sierra de calar si se necesita ensancharlo.

7· En un altavoz de dos vías, mide el diámetro de cada cono e identifica los condensadores de filtrado determinando su capacidad.

La medición se puede realizar con un metro pasando posteriormente la medida a pulgadas: 1" = 25,4 mm. La capacidad del condensador suele estar indicada en la carcasa de este.

8· ¿A qué se llama puesta en fase de los altavoces?

La puesta en fase de los altavoces consiste en conectar positivo con positivo y negativo con negativo de los terminales de altavoz y reproductor. Es necesaria la puesta en fase de los terminales de los altavoces, ya que se han de conectar de tal modo que las membranas realicen simultáneamente los movimientos de bombeo y succión (membrana hacia fuera y hacia dentro respectivamente).

9· En la modificación de una instalación de sonido, determina mediante los cálculos oportunos si es posible utilizar el antiguo cableado o si se necesita cambiar por otro de mayor sección.

Será necesario para resolver la actividad que el alumno conozca la potencia eléctrica máxima, la longitud y el material de que está compuesto el cableado, y aplique las fórmulas eléctricas de la ley de Ohm ($I = W/V$) y la de la resistencia de un conductor ($R = V/I$) para determinar cuál es la sección de cable necesaria para realizar la instalación.

10· ¿En qué aventaja el conector FAKRA al de tipo ISO?

El conector FAKRA es similar al ISO 36 en cuanto a sus prestaciones.

Sin embargo, los conectores ISO disponen de dos subconectores, en los que se disponen por separado los cables de señal de audio y alimentación del equipo. Además, ISO ofrece las siguientes ventajas:

- Rapidez de instalación, ya que se evita la conexión cable a cable.
- Simplicidad de la instalación, ya que no son necesarios conocimientos técnicos.
- Seguridad, ya que es imposible efectuar conexiones incorrectas.

11· Efectúa un reemplazo de autorradio en un vehículo dotado de conector ISO. Para ello, deberás extraer el aparato de audio del vehículo, y estudiar con detenimiento el conexionado y disposición del conector ISO, y del conector FAKRA en el caso de que lo lleve.

El alumno deberá extraer el aparato de audio del vehículo, y estudiar con detenimiento el conexionado. Es importante que el autorradio a sustituir tenga el mismo tipo de conector, ya que si no es así deberá conectar un adaptador. Los vehículos de otros mercados como el japonés o el americano disponen de sus propios conectores, por lo que será necesario el uso de adaptadores si se efectúa el reemplazo sobre un vehículo de estas características.

12· Sobre maqueta, analiza las posibilidades de conexionado de una instalación de audio y dibuja el esquema resultante.

El alumno deberá tener en cuenta las características de conexionado de los altavoces estudiadas en esta unidad. Dependiendo de los elementos que integren la maqueta, así como sus características, el alumno podrá valorar y aprender las diferentes posibilidades de conexión existentes, sirviéndole de refuerzo para los conocimientos adquiridos. El profesor valorará la veracidad del esquema presentado por el alumno, que ha de representar todos los elementos que contiene la maqueta.

13· Efectúa una recopilación de instalaciones eléctricas para equipos de audio y compara sus características con los ejemplos expuestos en esta unidad didáctica. Para ello puedes buscar información en revistas especializadas y manuales de taller.

Los alumnos tendrán que comparar la potencia de los equipos con los expuestos en la unidad, teniendo en cuenta que la potencia en los altavoces simples de 4 o 5 pulgadas RMS del equipo, con amplificador interno, no excede los 5 W por canal. Cuando se trata de cuatro altavoces en los equipos modernos, la potencia puede alcanzar los 50 W $\times$ 4, por lo que se dispone de un máximo de 35 W RMS por canal.

14· Sobre maqueta o vehículo, efectúa una instalación de audio con dos altavoces y escribe una breve explicación sobre qué tendrías que añadir para instalar dos nuevos altavoces.

El alumno deberá tener en cuenta las indicaciones efectuadas en esta unidad.

En este caso, además de tener en cuenta las características de los elementos a emplear, el alumno debe seguir las indicaciones del profesor en lo que respecta al tipo de instalación a efectuar.

Finalmente, para instalar dos nuevos altavoces deberá tener en cuenta la variación de potencia y la impedancia resultante, que depende de si la conexión se realiza en serie o en paralelo. Esto implica que para la modificación de dos a cuatro altavoces sería necesario cambiar todos para que la impedancia y potencia del acoplamiento coincida con la del reproductor.

15· Determina los materiales necesarios para hacer una instalación de dos altavoces de banda ancha para las puertas traseras, y altavoces de agudos y medios en las delanteras, si se cuenta con un reproductor 4 $\times$ 40 W a 4 Ω .

Para realizar esta instalación es necesario utilizar altavoces con idéntica potencia e impedancia que el reproductor. Además son necesarios los siguientes elementos:

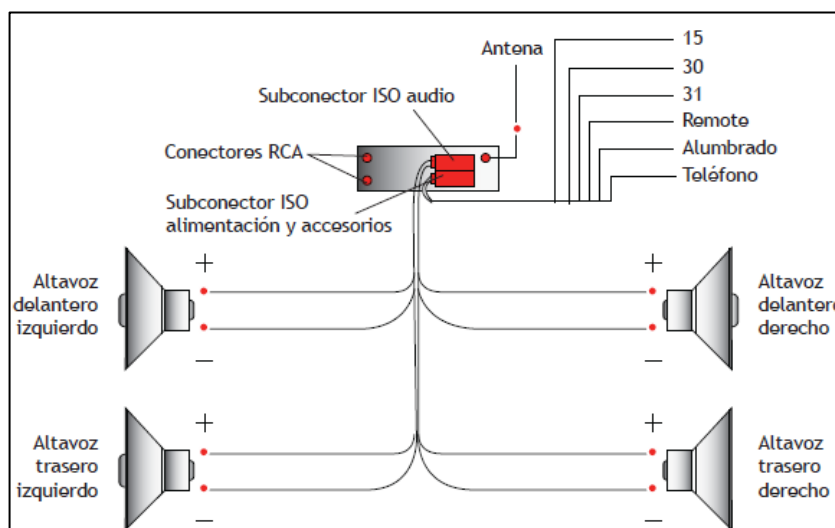
- Pantallas de protección.
- Cable con sección suficiente y adecuada.
- Conectores.
- Pasa-muros.
- Un conector tipo ISO.
- Tornillos de rosca-chapa.

Y las siguientes herramientas:

- Soldador de estaño.
- Tijeras de corte.
- Alicates prensaterminales.
- Taladradora.
- Brocas.
- Sierra de calar para la realización de los alojamientos.

16· Dibuja un esquema de una instalación de audio con cuatro altavoces y *subwoofer* alimentado mediante amplificador externo.

Partiendo del estudio de los conectores de salida del reproductor y de los conectores de entrada y salida del amplificador, y teniendo en cuenta sus valores de potencia e impedancia se realizará el esquema con los conocimientos adquiridos en esta unidad. Se muestra aquí un esquema tipo; sin embargo, para elaborar el esquema el alumno partirá de las salidas de sonido que tenga el reproductor elegido.



17· Especifica qué normas debes tener en cuenta para realizar una instalación de audio con múltiples altavoces y dos o más amplificadores externos.

Para realizar una instalación de audio con múltiples altavoces y dos o más amplificadores externos, el alumno debe tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Las potencias e impedancias de salida de reproductores deben estar en consonancia con las de entrada de amplificadores y las de estos con las de los altavoces.
- La transmisión de la señal entre reproductor y amplificador debe realizarse mediante conectores RCA.
- Los altavoces de agudos deben colocarse en la parte delantera, los medios en las puertas y los graves o subgraves en la bandeja trasera.
- La polaridad en la conexión de los altavoces (puesta en fase) debe respetarse.
- Hay que evitar la coincidencia de cables de audio y de alimentación.
- El paso de los cables por paneles de chapa debe protegerse mediante pasamuros.
- Es preferible soldar las conexiones.

18· Sobre vehículo, ejecuta una instalación de audio con amplificador exterior, con altavoces diferentes a los que el vehículo trae de serie, tanto en tamaño como en número.

Dependiendo de las salidas de sonido del reproductor y de las características del amplificador, se podrán mantener los altavoces existentes o no. También se puede implementar el equipo con nuevos altavoces conectados al amplificador o sustituir los primeros por otros de más potencia.

En cualquier caso, se tendrá en cuenta la impedancia de salida del reproductor y de entrada tanto de altavoces como de amplificador coincidentes; la potencia RMS y máxima de los altavoces coincidentes con las salidas del amplificador o reproductor; el cableado de sonido separado del cableado de potencia máxima, etc.

19· Efectúa el reemplazo de altavoces en un vehículo, adaptándolos a las características del equipo de audio. Sigue para ello las indicaciones técnicas indicadas en esta unidad didáctica en lo relativo al conexionado, ubicación y características de los altavoces.

Cuando se realiza un cambio de altavoces estos deberán tener la misma potencia e impedancia que el equipo del que cuelgan, ya sea el reproductor o un amplificador externo. Los pasos para extraer el equipo son los siguientes:

1. Extraer la carátula frontal.
2. Quitar el cerco embellecedor.
3. Introducir los ganchos tiradores.
4. Tirar del equipo para extraerlo.
5. Una vez extraído, desconectar las conexiones eléctricas.

Para realizar el montaje del equipo de audio deben seguirse los mismos pasos en orden inverso y tener especial cuidado en el momento de realizar las conexiones.

20· Sobre vehículo, efectúa el montaje de una instalación de sonido completa. Aprovecha la preinstalación que trae de serie.

Dependiendo de las características del equipo de audio instalado se estudiarán las diferentes posibilidades de implementación del sistema.

Un caso común es mantener la instalación existente e instalar altavoces de graves y subgraves en la parte trasera adicionando al sistema una etapa de potencia.

Como en los casos anteriores, el alumno tendrá en cuenta las indicaciones efectuadas en esta unidad y las características de los elementos a emplear, y deberá seguir las indicaciones del profesor en cuanto a las condiciones de seguridad al efectuar la instalación.

1· El sonido se propaga más rápido en:

- a) Un medio denso y elástico.
- b) Un medio rígido y de elevada densidad.**
- c) El vacío.
- d) El agua.

2· La percepción de un oído humano en perfecto estado se sitúa entre:

- a) Los 20 y los 20.000 kHz.
- b) Los 20 y 20.000 Hz.**
- c) Los 200 Hz y los 20 kHz.
- d) Ambos oídos.

3· El volumen de sonido viene dado por:

- a) La potencia del amplificador.
- b) La percepción del oído.
- c) La amplitud de onda.**
- d) La posición del mando del volumen.

4· La longitud de onda...

- a) Se mide en decibelios.
- b) Se mide en vatios.
- c) Es inversamente proporcional a la frecuencia.**
- d) Se duplica por cada 3 dB.

5· ¿Qué característica permite distinguir sonidos con igual frecuencia e intensidad?

- a) El timbre.**
- b) La frecuencia.
- c) La longitud.
- d) El volumen.

6· ¿En qué consiste la reflexión del sonido?

- a) En la propagación duplicada del sonido.
- b) En el rebote de las ondas sonoras al chocar con un obstáculo.**
- c) En la colisión de ondas directas.
- d) En la interacción de dos ondas consecutivas.

7· ¿En qué se diferencia la amplitud modulada de la frecuencia modulada?

- a) En que en la AM las ondas portadoras se modulan en amplitud.**
- b) En que en la FM las ondas portadoras no están moduladas.
- c) En que la AM solo se puede captar de día.
- d) En que la FM solo se capta en los aparatos de calidad.

8· La salida de previo es:

- a) La que emite la fuente sonora con el volumen al mínimo.
- b) La que llega a los altavoces previos.
- c) La que llega al amplificador.**
- d) La que está antes de cualquier otro elemento.

9· ¿Es la salida de previo complementaria a la de los altavoces?

- a) Sí, pero reemplaza a la de los altavoces.
- b) No, solo puede disponer de una o de otra.
- c) Sí, se pueden usar ambas simultáneamente y de modo separado.**
- d) No, funcionan de modo separado y alternativo.

10· ¿Qué función cumplen los filtros?

- a) Eliminar las interferencias del sonido.
- b) Seleccionar el rango de frecuencias del sonido que los atraviesa.**
- c) Filtrar las frecuencias parásitas.
- d) Eliminar las posibles impurezas.

11· Los filtros activos son aquellos que:

- a) No precisan de alimentación eléctrica adicional.
- b) Se ubican a la salida de previo, antes del amplificador.**
- c) Se ubican justo antes de los altavoces.
- d) Activan la salida de previo.

12· ¿Qué función cumple la suspensión en un altavoz?

- a) Absorber las oscilaciones de la membrana.
- b) Evitar que la membrana se rompa.
- c) Favorecer la posición de reposo de la membrana.**
- d) Aportar elasticidad.

13· ¿Qué ventajas ofrecen los altavoces ovalados?

- a) El eficaz compromiso entre tamaño y eficacia en bajos.**
- b) Su adaptación a ubicaciones reducidas.
- c) La reflexión del sonido que emiten.
- d) Su impedancia, que es muy reducida.

14· Los cables de audio deben disponerse:

- a) Al lado de los cables de previo.
- b) En el lado opuesto a los cables de alimentación.**
- c) Lejos de los cables de positivo.
- d) En el mismo lado que los cables de alimentación.