



# **UNIDAD N° 1**

# **“LAS ONDAS Y EL SONIDO”**

**DOCENTE: ALEJANDRO FLORES**

# OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Reconocer el sonido como una onda
- Reconocer las características del sonido y su relación con las características de la onda sonora
- Comprender el efecto Doppler
- Reconocer la diferencia entre ruido y sonido
- Aplicar los conceptos estudiados en la resolución de problemas

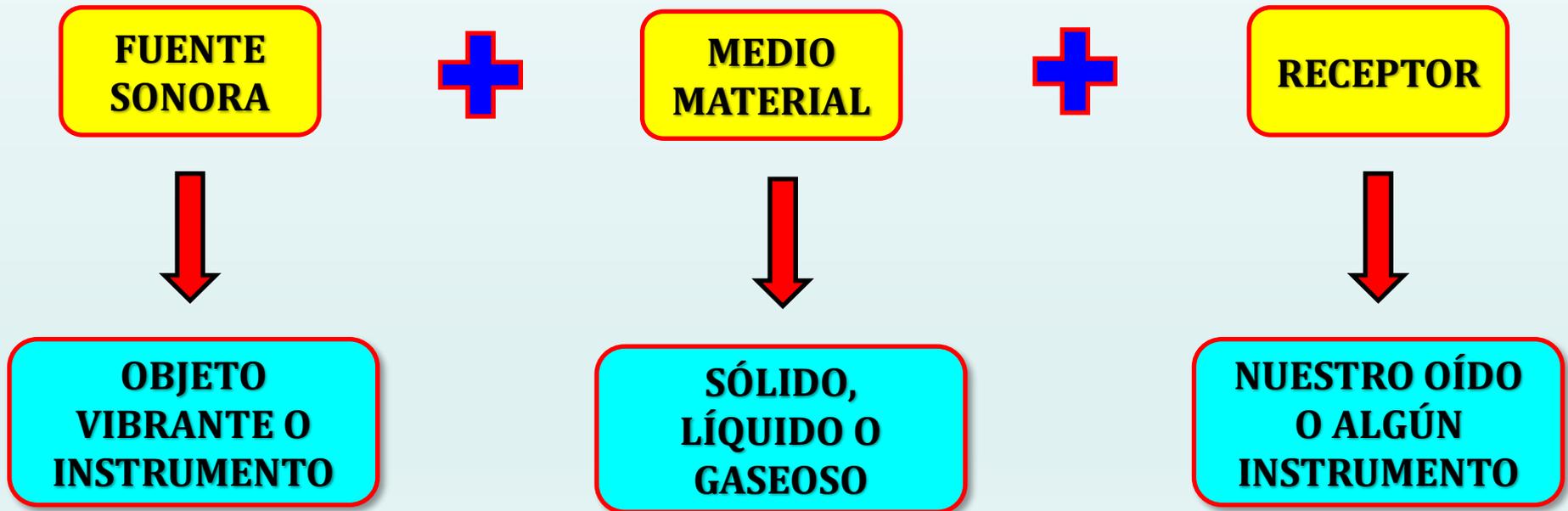
# DEFINICIÓN

El sonido es una **onda** que se propaga por un medio (sólido, líquido o gaseoso) cuyas partículas tienen la capacidad de vibrar (medio elástico).

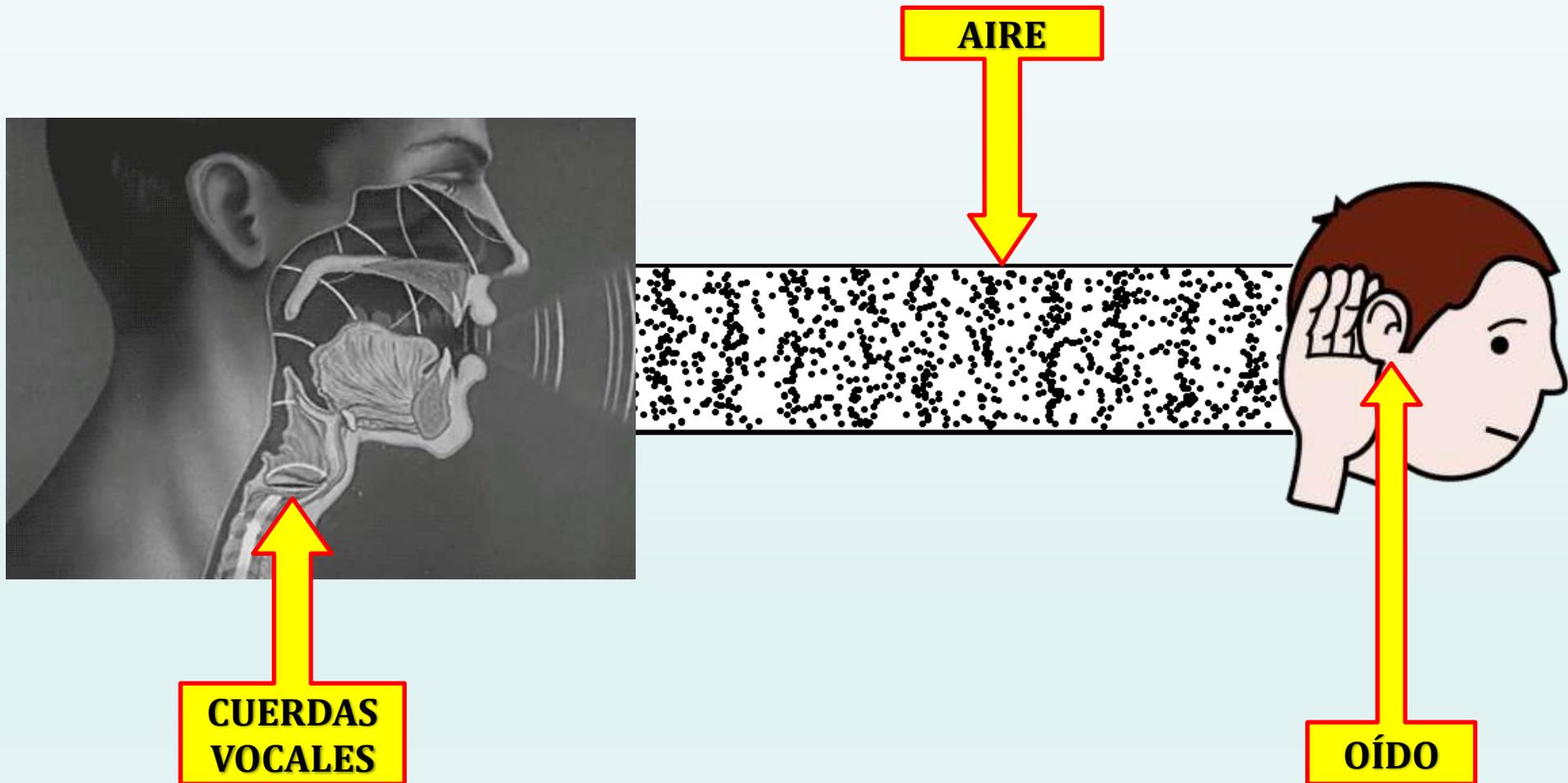
- ❖ El sonido es una **onda mecánica**, es decir, solo puede propagarse (viajar) por medios materiales.
- ❖ El sonido es una **onda longitudinal**, porque las partículas del medio vibran en la misma dirección en la que se propaga la onda.
- ❖ **Todo sonido es producido por un objeto material que vibra.**

# ORIGEN DEL SONIDO

Para hacer vibrar un objeto se emplean procedimientos mecánicos, eléctricos o magnéticos. Los 3 elementos básicos para la existencia del sonido son:



# EJEMPLO: LA VOZ



# CARACTERÍSTICAS DEL SONIDO

Todos los sonidos poseen 3 características, las cuales nos permiten diferenciar un sonido de otro. Estas características son:

❖ **INTENSIDAD O VOLUMEN**

❖ **TONO O ALTURA**

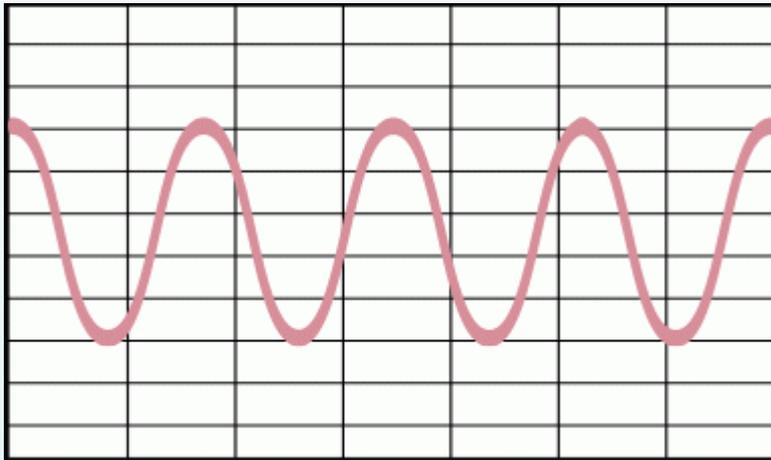
❖ **TIMBRE**



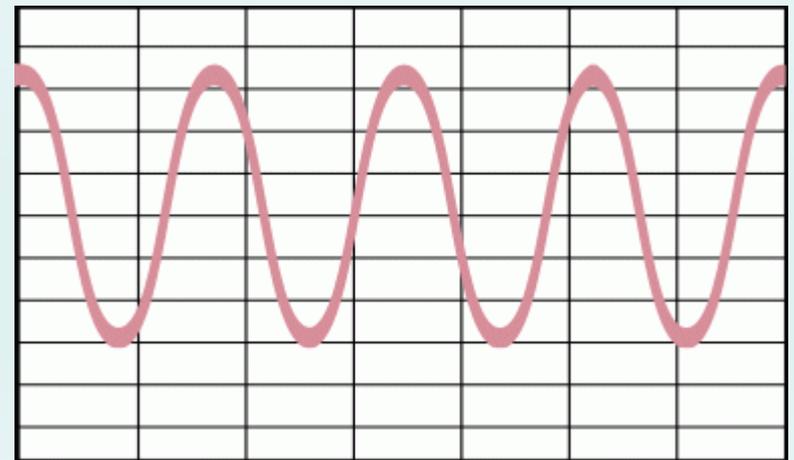
Cada una de estas características está asociada a una característica de la onda sonora.

# INTENSIDAD O VOLUMEN

Está relacionada con la **energía** que transporta la onda sonora y, por lo tanto, está asociada con la **amplitud** de la onda.



**SONIDO DÉBIL (MENOR AMPLITUD)**



**SONIDO FUERTE (MAYOR AMPLITUD)**

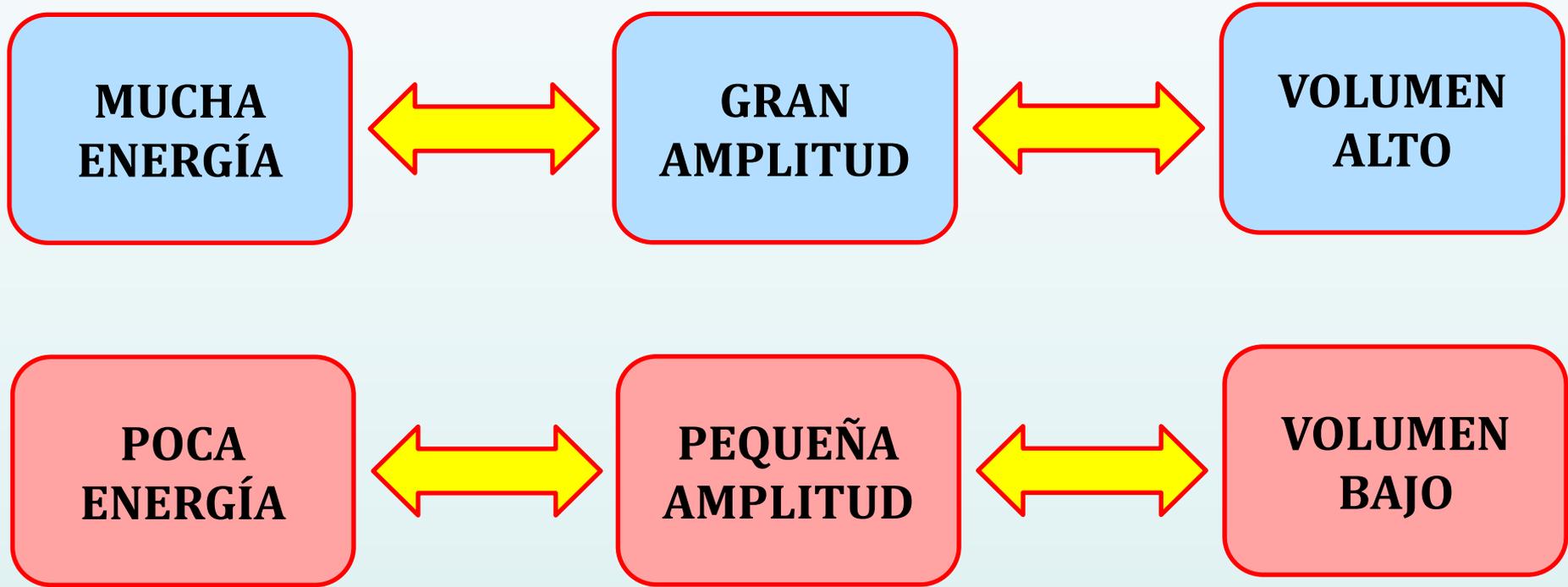
# INTENSIDAD O VOLUMEN

La intensidad del sonido se mide con un instrumento llamado **sonómetro** y su unidad de medida es el **decibel (dB)**.



**Pérdida de la audición**

# INTENSIDAD o VOLUMEN



# TONO O ALTURA

Es una característica que está asociada a la **frecuencia** de la onda sonora.

FRECUENCIA  
BAJA



VIBRACIÓN  
LENTA



SONIDO  
GRAVE

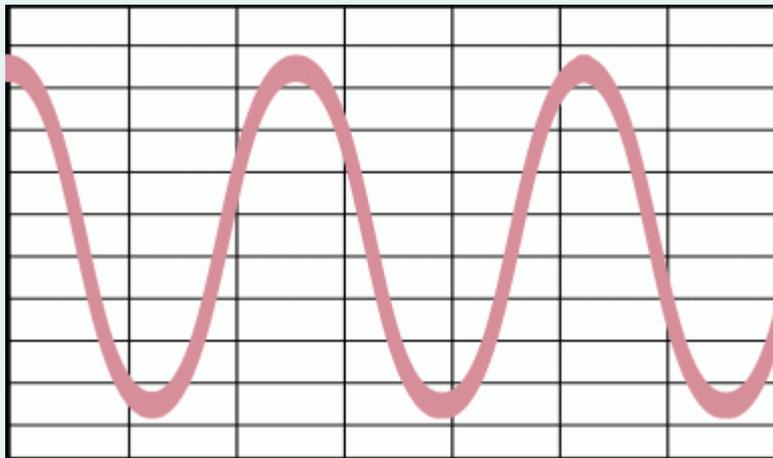
FRECUENCIA  
ALTA



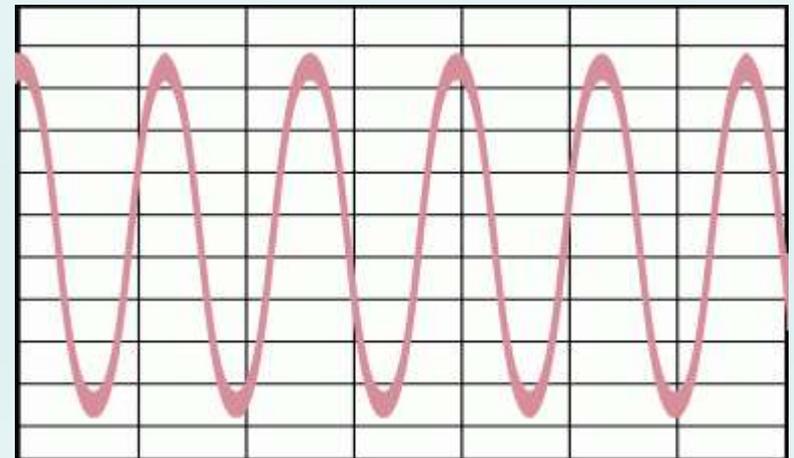
VIBRACIÓN  
RÁPIDA



SONIDO  
AGUDO



SONIDO GRAVE (MENOR FRECUENCIA)

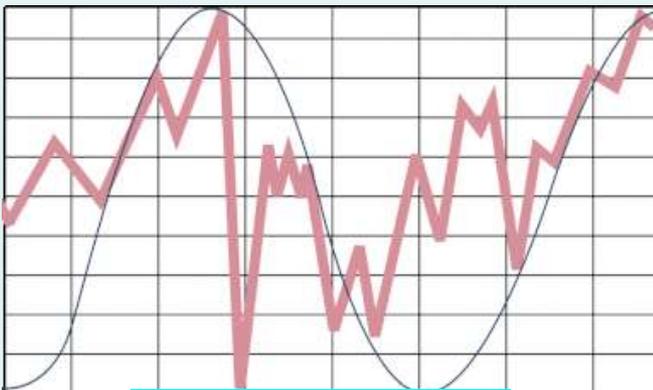


SONIDO AGUDO (MAYOR FRECUENCIA)

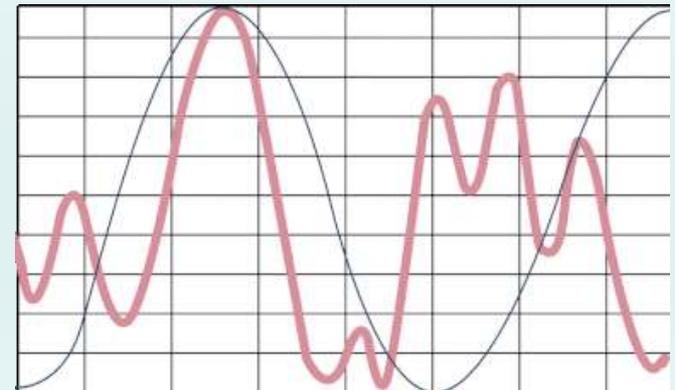
# TIMBRE

Es una característica del sonido que **permite diferenciar entre dos sonidos de igual tono (altura) e intensidad (volumen) emitidos por dos fuentes sonoras diferentes.** Por ejemplo: distinguir entre el **sonido emitido por un violín y un piano.**

En general, los sonidos que escuchamos están compuestos por varias ondas sonoras mezcladas, nosotros percibimos esta mezcla de ondas como una sola: **el sonido.**



VIOLÍN



PIANO

# TIMBRE

El timbre depende de las *características físicas* del cuerpo que emite el sonido, entre las cuales podemos mencionar las siguientes:

- **Forma**
- **Tamaño**
- **Material**
- **Diseño**
- **Naturaleza del instrumento (viento, cuerda o percusión)**



# TRANSMISIÓN DE ONDAS DEL SONIDO

En el caso del sonido, la velocidad con la que se propaguen las ondas depende únicamente de las características del medio, siendo independiente de la frecuencia que la onda posea.

En general, ***el sonido viaja más rápido en los medios más densos.***

$$V_{\text{SÓLIDOS}} > V_{\text{LÍQUIDOS}} > V_{\text{GASES}}$$

MEDIO MATERIAL	RAPIDEZ DEL SONIDO [m/s]
AIRE	340
AGUA	1.450
COBRE	3.700
ACERO	5.000

En general, el sonido viaja más rápido en los sólidos.

En el aire, el sonido viaja más rápido a mayor temperatura.

# TRANSMISIÓN DEL SONIDO EN EL AIRE

La rapidez con la cual un sonido se propaga por el aire, depende directamente de la **temperatura** a la cual este se encuentra. Para calcular esta rapidez, se utiliza la siguiente expresión matemática:

$$v = 331 + (0,6 \times T)$$

**v: rapidez de propagación del sonido**

**T: temperatura del aire, expresada en grados Celsius [°C]**

La unidad de medida para rapidez del sonido en el aire (v) es:

$$\frac{\text{metro}}{\text{segundo}} \quad \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

# EJEMPLO

Un sonido viaja por el aire, que se encuentra a una temperatura de **15°C**, ¿Cuál es la rapidez ( $v$ ) a la que se propaga el sonido a esta temperatura?

**DESARROLLO:**

$$v = 331 + (0,6 \times T)$$

$$v = 331 + \underbrace{(0,6 \times 15)}$$

$$v = 331 + 9$$

$$v = 340 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

La rapidez del sonido ( $v$ ) cuando la temperatura del aire es de 15°C será de: **340[m/s]**