

LA TEMPERATURA Y ORIGEN TÉRMICO

- es una magnitud física que refleja la cantidad de calor; ya sea de un cuerpo, de un objeto o del ambiente. Dicha magnitud está vinculada a la noción de frío (menor temperatura) y caliente (mayor temperatura).
- Es aquella en que predomina la variación en dos dimensiones; ósea, la variación del área del cuerpo debido a la intervención de un cambio de temperatura.
- Ejemplo:
- En la vida Cotidiana
- Nosotros experimentamos la temperatura todos los días. Cuando hace calor o cuando tenemos fiebre sentimos calor, o cuando esta nevando sentimos frío, también es cuando ponemos a hervir agua, hacemos que la temperatura aumente y cuando estamos haciendo paletas de helado esperamos que la temperatura baje.

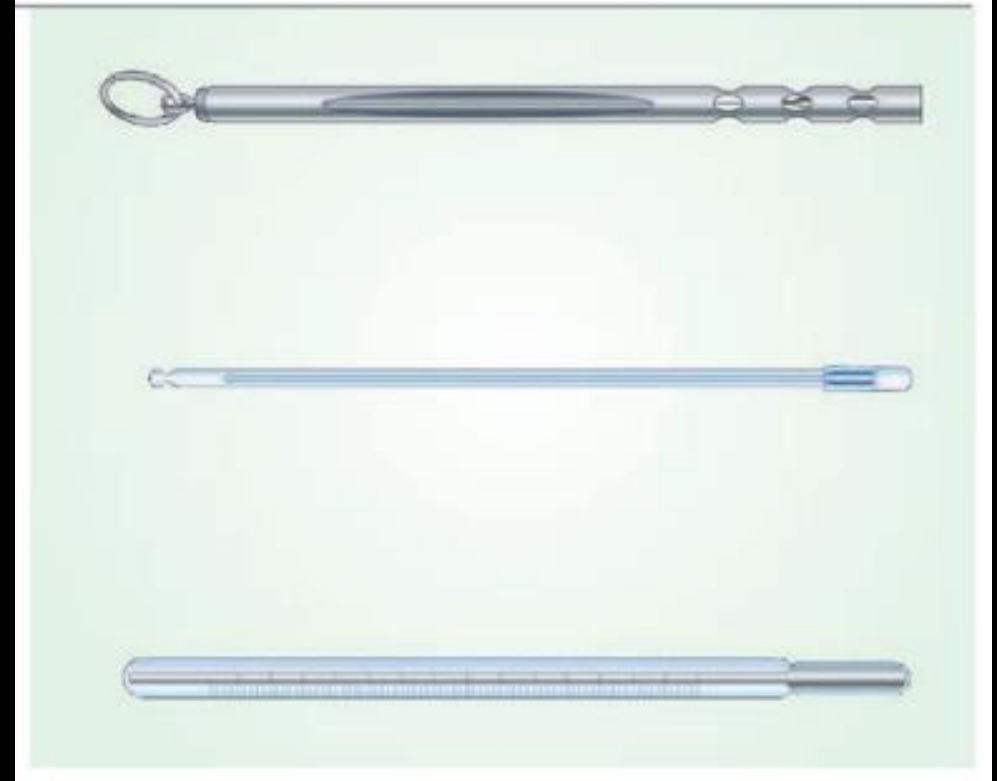
- **ESCALA CELSIUS O CENTÍGRADA:** Es la más usada, toma como referencia el punto de fusión del agua para indicar la temperatura mínima, es decir 0°C , y considera el punto de ebullición del agua para indicar la temperatura más alta, o sea 100°C . Es una escala que considera valores negativos para la temperatura, siendo el valor más bajo de -273°C .
- **ESCALA FAHRENHEIT O ANGLOSAJONA:** Es una escala que tiene 180° de diferencia entre el valor mínima y el máximo del termómetro. También relaciona los puntos de fusión y ebullición del agua para indicar los valores de temperatura. El valor mínimo es a los 32°F y el máximo a los 212°F . Al igual que la escala Celsius, tiene valores negativos de temperatura.
- **ESCALA KELVIN O ABSOLUTA:** Es una escala que no tiene valores negativos. El punto de fusión del agua en esta escala es a los 273°K y el punto de ebullición es a los 373°K y la mínima temperatura es 0°K que para la escala Centígrada resulta ser a los -273°K .

MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA



MEDICIÓN DE TEMPERATURA

- Su funcionamiento se basa en el hecho que se presenta cuando se ponen en contacto dos objetos que están a distinta temperatura, después de cierto tiempo alcanzan la misma temperatura, es decir, están en equilibrio térmico.



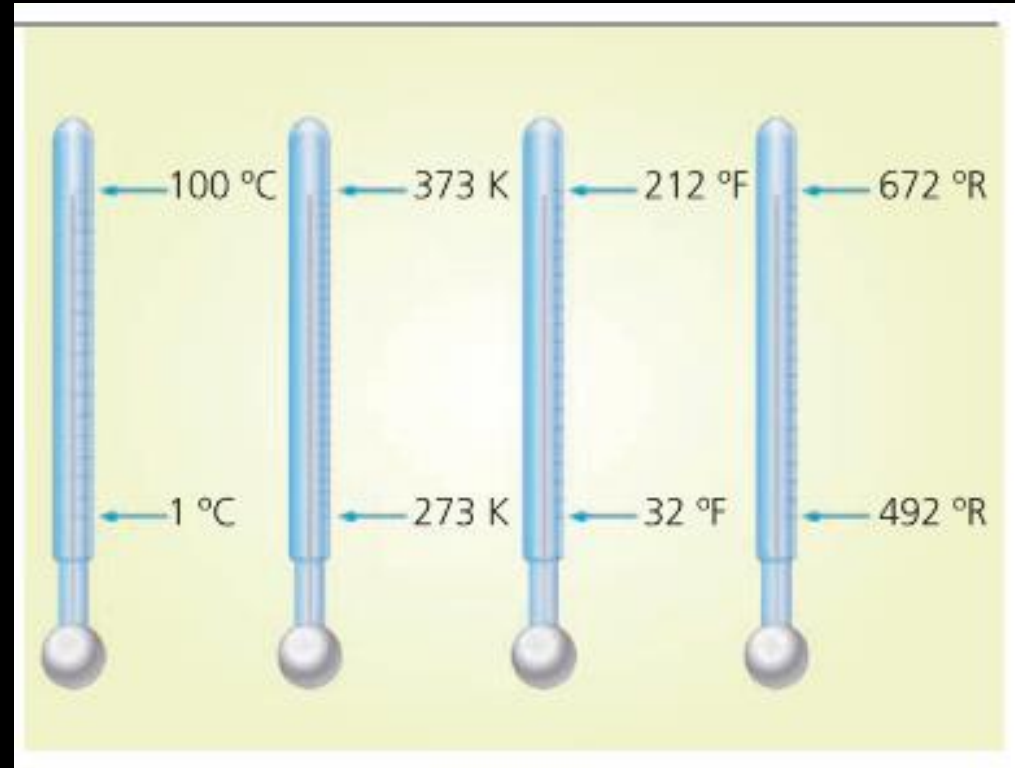
TIPOS DE TERMÓMETROS

- termómetros de mercurio
- de lámina bimetálica
- infrarrojos, de presión, digitales, etc...



ESCALAS DE TEMPERATURA Y SUS UNIDADES

- Fahrenheit
- Celsius
- Kelvin
- Rankine



Transformación de temperaturas de una escala a otra

1. Transformar 100 °C a K.

Solución:

$$K = 100^{\circ}\text{C} + 273 = 373 \text{ K}$$

2. Transformar 273 K a °C.

Solución:

$$^{\circ}\text{C} = 273 \text{ K} - 273 = 0^{\circ}\text{C}$$

3. Transformar 0 °C a °F.

Solución:

$$^{\circ}\text{F} = 1.8 \times 0^{\circ}\text{C} + 32 = 32^{\circ}\text{F}$$

4. Transformar 212 °F a °C.

Solución:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{212^{\circ}\text{F} - 32}{1.8} = 100^{\circ}\text{C}$$

5. Transformar 0 °F a °R.

Solución:

$$^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{F} + 460 = 0 + 460 = 460^{\circ}\text{R}$$

Activar Windows

Ve a Configuración para activar Wi

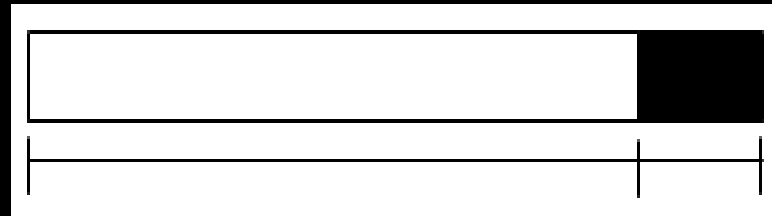
DILATACION

Se le llama dilatación térmica al aumento de longitud, volumen o alguna otra dimensión métrica que sufre un cuerpo físico debido al aumento de temperatura por cualquier medio. Por otro lado, la contracción térmica es la disminución de dimensiones métricas por disminución de la temperatura.

Los efectos más comunes que causan las variaciones de temperatura en cuerpos o sustancias, son los cambios de sus dimensiones y de fase.

TIPOS DE DILATACIÓN

- **Dilatación lineal**
- Esto se lleva a cabo en materiales, como son los alambres, varillas o barras, al calentarse aumentan su longitud, y por tanto su volumen



- La parte en color negro de la figura corresponde al incremento de volumen lineal de la dilatación.

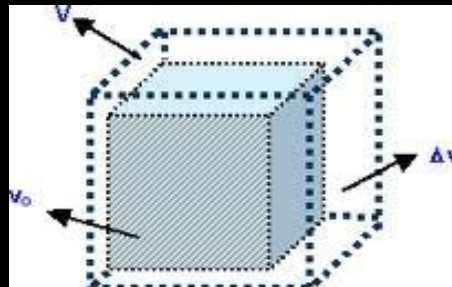
$$\text{"alfa"} = \frac{L_f - L_o}{L_o} (T_f - T_o)$$

TIPOS DE DILATACIÓN

- **Dilatación de superficie**

Este caso se presenta en cuerpos de dos dimensiones como son las placas, ocurre cuando se expanda lo ancho y largo debido al calor. Podemos calcular la dilatación superficial con la siguiente fórmula:

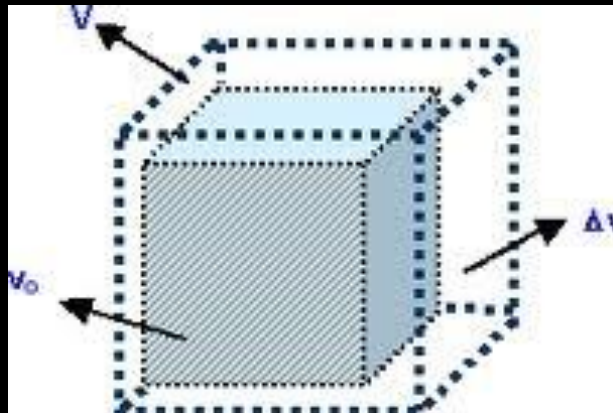
$$r=2[L_f-L_o/L_o (T_f-T_o)]$$



TIPOS DE DILATACIÓN

- **Dilatación volumétrica**
- Esto se refiere al aumento del tamaño de los cuerpos en sus tres dimensiones por efecto de la dilatación, y podemos conocer este valor con la siguiente formula:

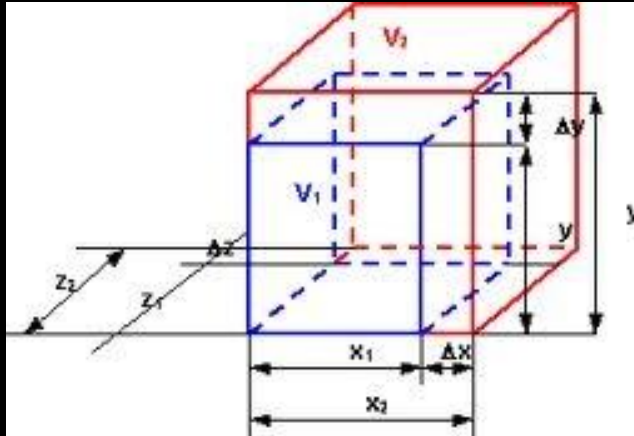
$$B=3[L_f-L_o/L_o(T_f-T_o)]$$



TIPOS DE DILATACIÓN

- También es posible conocer el aumento del volumen en un proceso de dilatación, y lo hacemos con la siguiente formula:

$$V_f = V_o [1 + \alpha (T_f - T_o)]$$



EJERCICIOS

- DILATACION LINEAL

1.- A una temperatura de 15° C una varilla de hierro tiene una longitud de 5 metros. ¿cuál será su longitud al aumentar la temperatura a 25 ° C?

Datos Fórmula

- $\alpha_{Fe} = 11.7 \times 10^{-6}$

- $L_o = 5 \text{ m}$

FORMULA

- $T_o = 15^\circ \text{ C}$

$$L_f = L_o[1 + \alpha (T_f - T_o)]$$

- $T_f = 25^\circ \text{ C}$

- $L_f = ?$

Sustitución y resultado.

$$L_f = 5 \text{ m}[1 + 11.7 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ \text{ C}^{-1} (25^\circ \text{ C} - 15^\circ \text{ C}).$$

$$L_f = 5.000585 \text{ metros.}$$

se dilató 0.000585 m.

DILATACIÓN DE LÍQUIDOS

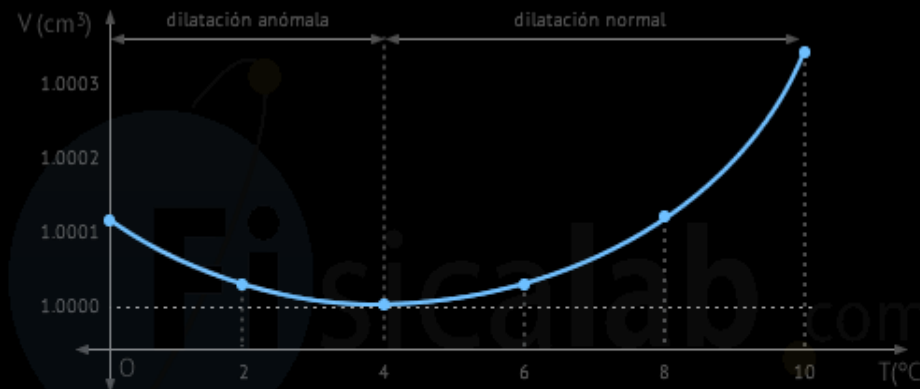
- El efecto de la **dilatación en los líquidos** es más evidente que en los sólidos: al encontrarse sus moléculas con más libertad para moverse, el volumen que ocupa cada una aumenta más fácilmente con la temperatura, por lo que también lo hace el volumen del líquido en su conjunto. *Su expresión es similar a la dilatación volumétrica de los sólidos.*
- LA DILATACION DE LOS LIQUIDOS SIGUE LA SIGUIENTE EXPRESION:
- $V = V_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$
- V, V_0 : *Volumen* final e inicial respectivamente del líquido.
- α : *Coefficiente de dilatación del líquido*. Es específico de cada líquido y representa el aumento de volumen de un líquido de volumen la unidad, cuando su temperatura se eleva 1 K. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el K^{-1} , aunque también se usa el $^{\circ}C^{-1}$
- ΔT : *Incremento de temperatura* que experimenta el líquido. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el kelvin (K), aunque también se usa el $^{\circ}C$.

DILATACION DE LOS GASES

- El efecto de la **dilatación en los gases** es el más evidente de todos. Los gases varían de forma clara su volumen tanto con la temperatura como con la presión debido a que las fuerzas de cohesión entre las partículas son más débiles que en los casos anteriores. *Su expresión es similar a la dilatación volumétrica de los sólidos.*
- La Dilatación de los gases a presión constante sigue la siguiente expresión:
 - $V = V_0 \cdot (1 + \alpha_p \cdot \Delta T)$
- V, V_0 : *Volumen* final e inicial respectivamente del líquido. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el metro al cubo (m^3)
- α_p : *Coeficiente de dilatación a presión constante.* Para una presión determinada existe un valor de α_p , único *igual para todos los gases*. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el K^{-1} , aunque también se usa el $^{\circ}C^{-1}$
- ΔT : *Incremento de temperatura* que experimenta el líquido. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el kelvin (K), aunque también se usa el $^{\circ}C$

DILATACION ANOMALA DEL AGUA

- Algunos líquidos se comportan de manera anómala en ciertos intervalos de temperatura y presión, aumentando su volumen cuando disminuye su temperatura y viceversa. Es el caso del agua a 1 atm de presión y en el intervalo de 0 °C a 4 °C. Este comportamiento es muy importante para que pueda existir la vida.



Dilatación anómala del agua

En la siguiente figura se muestra la gráfica del volumen del agua con respecto a su temperatura. Observa como entre 0 y 4 °C, al aumentar la temperatura el volumen no aumenta sino que incluso disminuye. A este fenómeno se le denomina dilatación anómala.

EJERCICIOS

- Un recipiente contiene 3 litros de gasolina a 10 °C si la gasolina aumenta su temperatura a de 50 °C, Determinar.-a)El incremento del volumen. B)El volumen final.

$$\begin{aligned} & a) \Delta V = \beta \cdot V_0 \cdot \Delta T \\ \Delta V &= (950 \cdot 10^{-6})(3000)(50-10) \\ & \quad 950 \cdot 10^{-3}(3)(40) \\ \Delta V &= 114 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_F &= V_0 \cdot (1 + \beta \cdot \Delta T) \\ V_F &= 3000(1 + 950 \cdot 10^{-6})(40) \\ V_F &= 3000(1,038) \\ V_F &= 3114 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

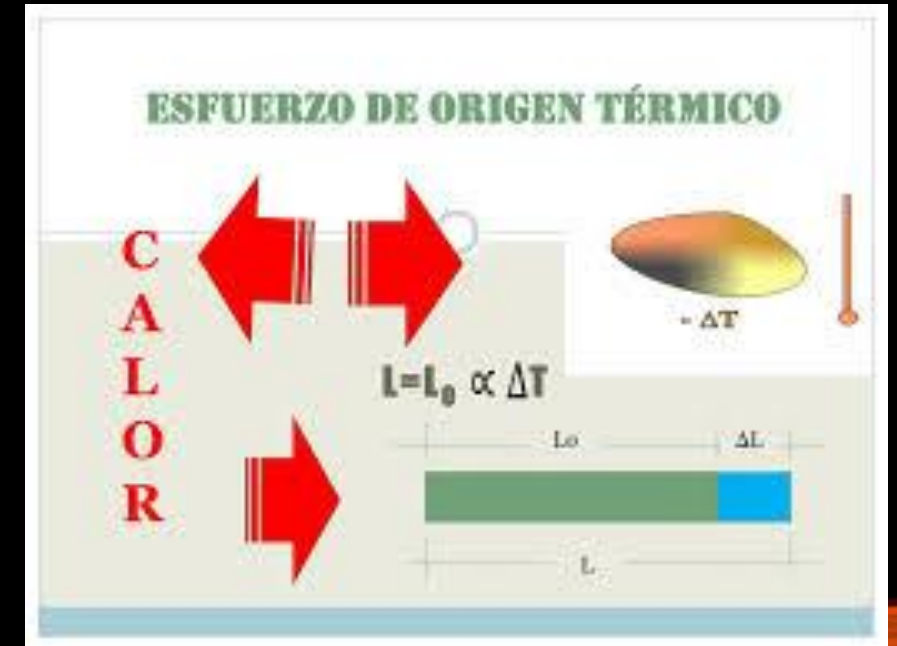
$$\begin{aligned} \beta &= 950 \cdot 10^{-6} \\ V &= 3000 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Esfuerzo térmico

Esfuerzo térmico se denomina esfuerzo o tensión a la fuerza por unidad de área a la que se somete un sólido cuando se somete a una tracción o a una compresión. un esfuerzo es térmico cuando varía la temperatura en el material.

Al presentarse un cambio de temperatura en un elemento, este experimentará una deformación axial, denominada deformación térmica.

Sí la deformación es controlada entonces no se presenta la deformación, pero sí un esfuerzo, llamado esfuerzo térmico



- Sí se permitiera que la pieza de acero se expanda se alargaría en una proporción de $\delta = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$ pero como esta sujeta, esta cantidad representa la deformación total aparente del acero . Luego la deformación unitaria sería :

$$\varepsilon = \frac{\delta}{L} = \frac{\alpha \cdot L \cdot \Delta T}{L} = \alpha \cdot \Delta T$$

El esfuerzo resultante en la pieza se puede hallar por medio de

$$\sigma = E\varepsilon$$

O:

$$\sigma = E\alpha (\Delta T)$$

Los casos más generales de deformación y esfuerzo térmico son:

- Puentes y elementos estructurales, donde se puede pasar de temperaturas iniciales de -35°C a 40°C .
- Vehículos, trenes, barcos, avionetas y maquinaria.
- Piezas de máquinas con calentamiento excesivo, como motores, hornos, cortadores de metal, trenes de laminación, equipo de moldeo y extrusión de plástico, equipo procesador de alimentos, compresores de aire, y mecanismos industriales.

