

# DILATACIÓN TÉRMICA

## Objetivo

Determinar el coeficiente de dilatación lineal del cobre.

## Teoría

La mayoría de los materiales sólidos se dilatan al calentarse. Si se tiene una barra de cierto material de longitud  $L_0$  a una temperatura  $T_0$  y la calentamos de modo de cambiar su temperatura en una cantidad  $\Delta T$ , se puede observar que su longitud sufre una variación  $\Delta L$ . Se ha demostrado que si  $\Delta T$  no es demasiado grande,  $\Delta L$  es directamente proporcional a  $\Delta T$ , siendo también  $\Delta L$  proporcional a  $L_0$ . Si dos barras de igual longitud pero de materiales diferentes se exponen al mismo cambio de temperatura, se observa que las dilataciones son diferentes, esto implica que  $\Delta L$  depende del material, esta dependencia con el material se expresa por el **coeficiente térmico de dilatación lineal**  $\alpha$ . Por lo tanto la dilatación lineal depende en forma directamente proporcional de: largo inicial,  $L_0$ , variación de la temperatura  $\Delta T$  y del material.

De lo anterior podemos escribir: 
$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$$

## Procedimiento

La fotografía muestra el diseño del experimento a realizar.

## Materiales

- Tubo de aluminio o bronce
- Tester con termistor
- Láser apuntando al espejo
- Huincha de medir
- Pie de metro
- Hervidor conectado al riel a través de una manguera
- Espejo adosado a un cilindro que gira debido a la expansión o compresión de la varilla



## Procedimiento

1. Mida la longitud inicial  $L$  del tubo, y el diámetro del cilindro en el que está adosado el espejo, calcule su radio  $R$ .
2. Mida la altura suelo – tubo  $H$  y la distancia tubo – pantalla  $D$ .
3. Encienda el láser de la linterna de modo que el haz reflejado se observe en la pantalla, marque ese punto, llámele  $A$ .
4. Mida la temperatura en el tester  $T_A$ , anótela.
5. Encienda el hervidor y cuando hayan transcurrido aproximadamente cinco minutos, apriete el gatillo, de modo que salga vapor lentamente y pase por le tubo. Observe el reflejo del láser en la pizarra.
6. Espere que se estabilice el punto del haz reflejado por el láser y mida la temperatura  $T_B$ , marque dicho punto en la pantalla, llámele  $B$ .
7. Deje de hacer pasar vapor por la varilla, con esto a medida que la varilla se enfríe, el haz reflejado comenzará a moverse hacia el punto  $A$ .
8. Marque en la pantalla la posición del punto producido por el haz reflejado cuando la temperatura haya descendido alrededor de cinco grados, identifíquelo como  $C$ .
9. Repita el procedimiento anterior hasta que complete unas diez marcas en la pantalla.
10. Mida la altura respecto del suelo de  $A$ ,  $H_A$ , de  $B$ ,  $H_B$ , de  $C$ ,  $H_C$ , de  $E$ ,  $H_E$ , etc. complete la tabla 1.
11. Determine los ángulos que hacen cada una de las marcas  $\theta_A$ ,  $\theta_C$ ,  $\theta_D$ ,..., etc. con respecto a la horizontal.
12. Determine el valor de la compresión de la varilla, respecto de la posición de  $B$  para cada uno de los valores de la tabla 1, usando las relaciones dadas a continuación.
13. Construya un gráfico de  $\Delta L$  v/s  $\Delta T$  y a partir de él determine el coeficiente de dilatación del tubo metálico de su equipo (Aluminio ó Bronce).

## Análisis

El ángulo  $\theta_A$  se puede obtener a partir de la tangente dada por:

$$\text{tg } \theta_A = (H_A - H) / D$$

Repitiendo el mismo procedimiento, se determinan los valores de los ángulos asociados a cada una de las alturas marcadas en la pantalla.



