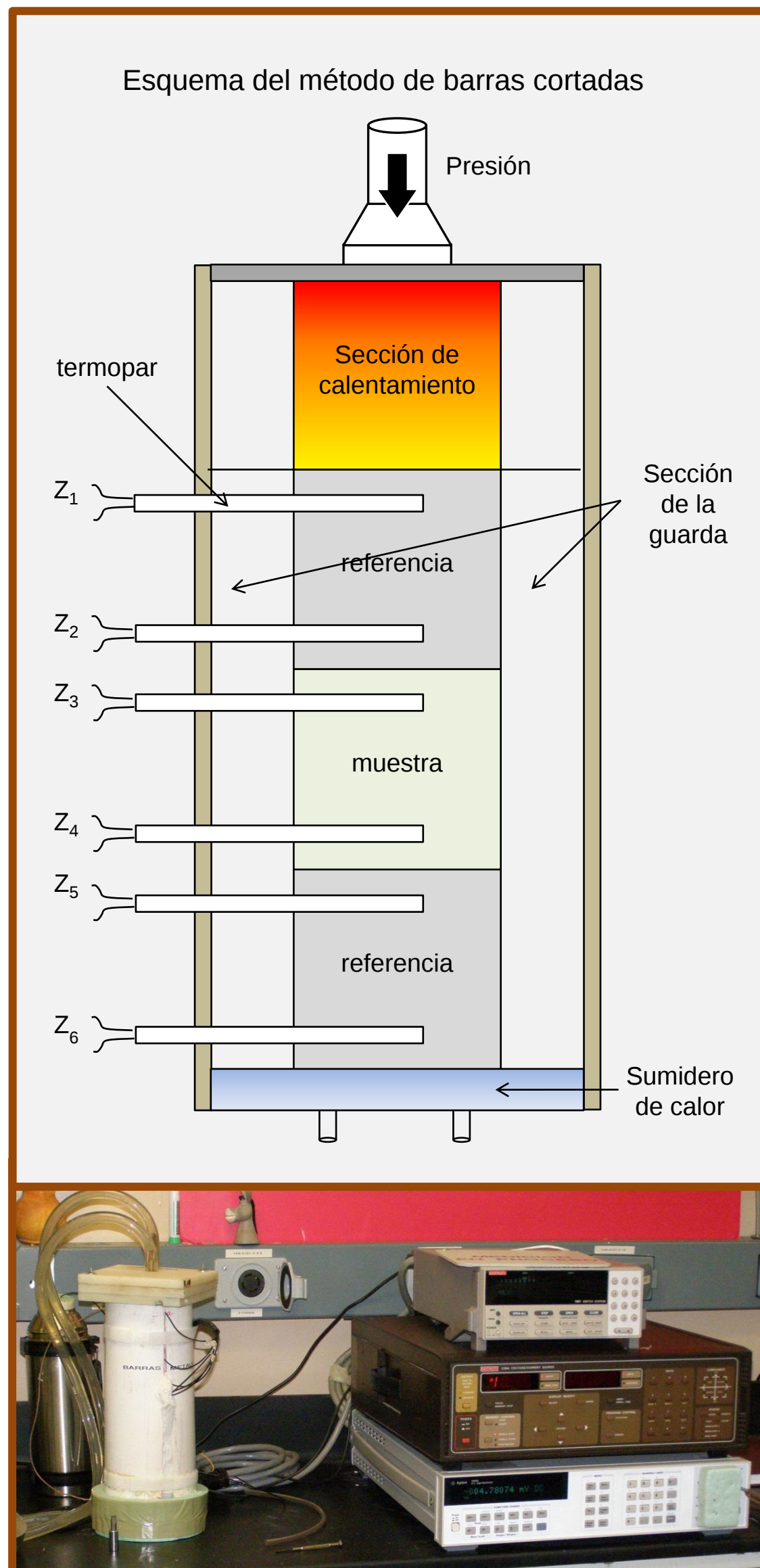


Definición:	La conductividad térmica es la propiedad física de los materiales para conducir calor.
Unidad:	$\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$
Incertidumbre de medida:	5 % del valor medido como incertidumbre expandida con un nivel de confianza de al menos 95 % aproximadamente.
Realización:	Para determinar la conductividad térmica de sólidos conductores se utiliza la técnica de flujo de calor longitudinal en estado permanente. El patrón opera con un método que se conoce como de barras cortadas, el cual consiste en determinar la conductividad térmica de un material mediante el uso de un material de referencia al establecer un estado permanente de flujo de calor en el sistema.



El sistema está formado por dos barras de un material de referencia con conductividad térmica conocida, la barra del material de interés a medir. En un extremo de la barra compuesta se coloca una fuente de calor y en el extremo opuesto se tiene un sumidero de calor. Entonces, mediante mediciones de temperatura y longitud se determina la conductividad térmica del material muestra. Para determinar la conductividad térmica se considera el problema de transferencia de calor en régimen de conducción, el análisis inicia a partir de la ecuación general de conducción:

$$\nabla^2 T + g(r, t) = \frac{1}{\alpha} \frac{\partial T}{\partial t}$$

Si se considera que sólo existe flujo unidimensional se obtiene la ecuación de Fourier:

$$q = -\lambda A \frac{dT}{dz}$$

Si el área transversal de los materiales es la misma y las barras de referencia son del mismo material, el flujo de calor radial a través de la barra compuesta se puede ignorar y por lo tanto solo se presentan flujos de calor axial (unidimensional). Además, si se considera que las distancias entre los termopares de cada barra son iguales y el material de referencia es el mismo, se obtiene

$$\lambda_M = \frac{\lambda_R}{2} \left(\frac{\Delta T_1 + \Delta T_3}{\Delta T_2} \right)$$

donde λ_M es la conductividad térmica del material a medir.

Se realizó un estudio paramétrico que permite conocer la temperatura en el sistema, calcular los flujos de calor axial y radial, para diferentes condiciones de operación. Mediante este estudio se obtuvieron los criterios de diseño del sistema.

ALCANCE

Con el patrón se mide la conductividad térmica de materiales sólidos conductores con valores entre (20 a 440) $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ en muestras cilíndricas de 19.1 mm de diámetro y en temperatura de (30 a 800) °C.

APLICACIONES

En la industria metal-mecánica, automotriz, transformación y energía, en procesos donde hay intercambio de energía (motores de automóvil, extracción de petróleo, procesos termoeléctricos, etc.).

El patrón de conductividad térmica de sólidos conductores permite:

- Medir la conductividad de materiales sólidos conductores térmicos;
- Generar patrones de transferencia térmica;
- Evaluar nuevos materiales utilizados en los diferentes sectores productivos.

MANTENIMIENTO METROLÓGICO

El aseguramiento de las mediciones se realiza mediante la:

- La calibración de los instrumentos de medición.
- Evaluación de las principales fuentes de incertidumbre.
- Experimentación para evaluar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones.

Los planes de mejor incluyen:

- Extender el alcance de operación.
- Reducir la incertidumbre.

TRAZABILIDAD

El patrón tiene trazabilidad al material de referencia y las mediciones necesarias para la medición a patrones nacionales.