PRÁCTICA 5

# TEMPERATURA DE LOS MATERIALES Y SU RADIACIÓN INFRARROJA

## VISUALIZACIÓN Y MEDICIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN DIFERENTES MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Esta práctica fue elaborada con recursos del Fondo CONACyT-SENER, a través del proyecto 260155

Laboratorio de Edificación
Sostenible | LES

Facultad de Arquitectura, Universidad
Nacional Autónoma de México

Autores:
Dra. Adriana Lira Oliver
Ana Belén Guevara Mon

Formato:
Luis Francisco López Gutiérrez

Ilustraciones:
Dra. Adriana Lira Oliver
Joel Barajas Flores
Ana Belén Guevara Mon

FACULTAD ARQUITECTURA

LES

LABORATORIO DE
EDIFICACIÓN
SOSTENIBLE

# ÍNDICE

Introducción 2

Objetivo general 2

Marco teórico 3

Radiación de cuerpo negro 3

Radiación infrarroja 3

Tranmisión de calor 6

Práctica 6

Instrumentación 6

Preguntas 7

# INTRODUCCIÓN

Todo cuerpo a una cierta temperatura T emite radiación electromagnética. Dependiendo de la temperatura T, la radiación emitida tendrá una cierta frecuencia o longitud de onda. A mayor temperatura, la radiación tendrá componentes de mayor frecuencia y por lo tanto menores longitudes de onda. Un cuerpo, a temperaturas de decenas y hasta centenas de grados radía en el infrarrojo. Para que haya radiación en el visible, el cuerpo debe estar a temperaturas mayores de los 1000 K. Técnicamente las temperaturas se miden o se proporcionan en grados Kelvin (K). La relación con los grados Celcius es:

$$T(K) = t(°C) + 273.15$$

Un cuerpo que está en un ambiente a una temperatura T mayor que la de éste, absorbe calor y eleva su temperatura. Cuando la temperatura del cuerpo alcanza la temperatura del ambiente, el cuerpo entra en equilibrio con éste y entonces absorbe y radía energía dentro de lo que se llama equilibrio térmico. Cuando la temperatura del ambiente disminuye, se crea un gradiente de temperatura entre el cuerpo y el ambiente que hace que el cuerpo pierda calor por radiación hacia el ambiente y su temperatura baje.

# OBJETIVO GENERAL

El objetivo de esta práctica es que aprendas que los cuerpos distribuyen en forma no homogénea la temperatura aunque la incidencia de la radiación solar sea directa y homogénea debido a que la forma del cuerpo puede hacer sombreado o recibir directamente la radiación, o bien estar en contacto con otros objetos a otras temperaturas. Estudiarás también el efecto de sombreado por elementos externos y el efecto de la convección del aire.

# MARCO TEÓRICO

## RADIACIÓN DE CUERPO NEGRO

Existe un referente en la emisión de la radiación por un cuerpo según su temperatura, que es lo que se llama la radiación de cuerpo negro. Un **cuerpo negro** es aquél que absorbe toda la energía que incide sobre él, y no emite con igual intensidad a todas las frecuencias o longitudes de onda, sino que siguen la ley de Planck. Esta radiación tiene un máximo en intensidad que se desplaza hacia las menores longitudes de onda, es decir hacia las mayores frecuencias cuando la temperatura del cuerpo negro aumenta, y por lo tanto hacia la radiación más energética (ver figura 1).

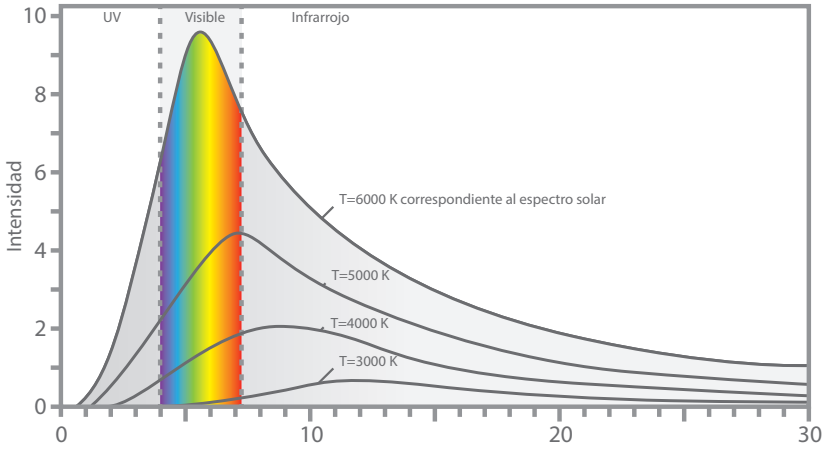


FIGURA 1

Cuando un cuerpo alcanza temperaturas mayores a los 1000 K, que para efectos prácticos es también una temperatura mayor a los 1000 °C, comienza a radiar en el rojo visible. A los 3000 K, ya radía en el rojo y para que radíe en todo el visible y parte del ultravioleta sus temperaturas deben de ser mayores a los 4000 K.

## RADIACIÓN INFRARROJA

Un cuerpo tiene una cierta temperatura debido a la vibración de sus moléculas (ver figura 2) y radía de acuerdo a esa temperatura. La región térmica del espectro electromagnético va de los 100 nm al 1 000 000 nm, por lo que el espectro infrarrojo está completamente comprendido en la región térmica del espectro (ver figura 3).

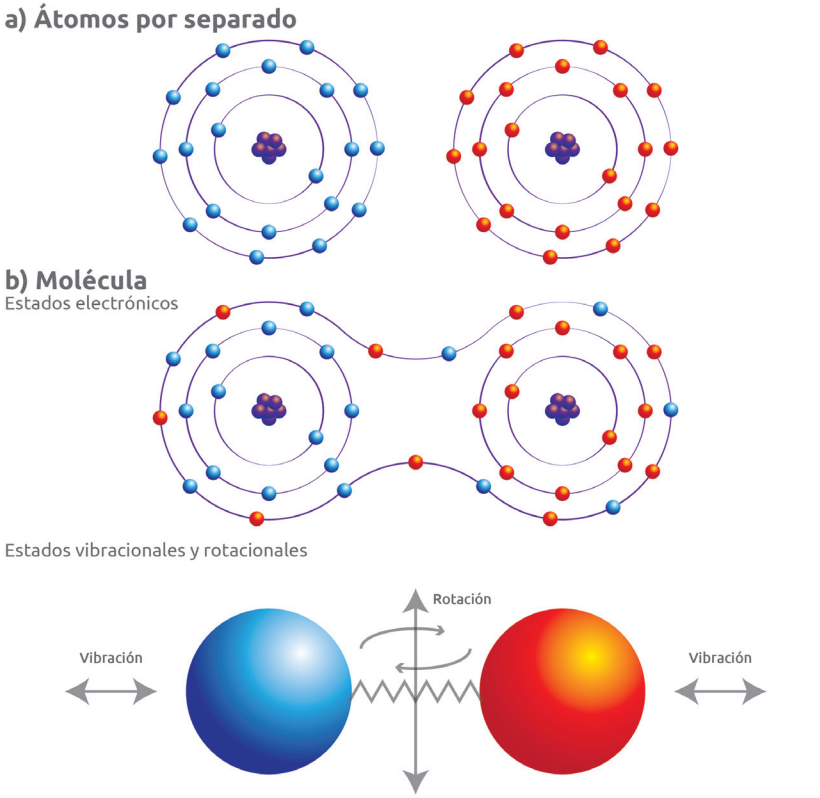


FIGURA 2

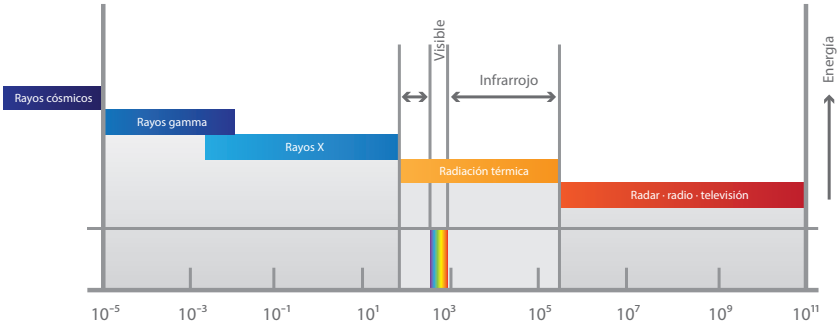


FIGURA 3

Para hacer que una molécula cambie sus modos de vibración, se necesita una onda electromagnética de 1000 nm a 50 000 nm. Es decir, ondas en el infrarrojo del espectro electromagnético. Es por esto que es la radiación infrarroja del Sol la que calienta a los cuerpos en la Tierra. Los cuerpos que reciban la radiación infrarroja del Sol emitirán en esa

región; por lo tanto, detectando la radiación infrarroja emitida por un cuerpo (figura 4), con un termómetro infrarrojo, se puede determinar su temperatura. Si se tienen los dispositivos adecuados, por ejemplo una cámara termográfica, también se pueden obtener imágenes de los cuerpos según su emisión infrarroja llamadas termografías de colores falsos (figura 5).

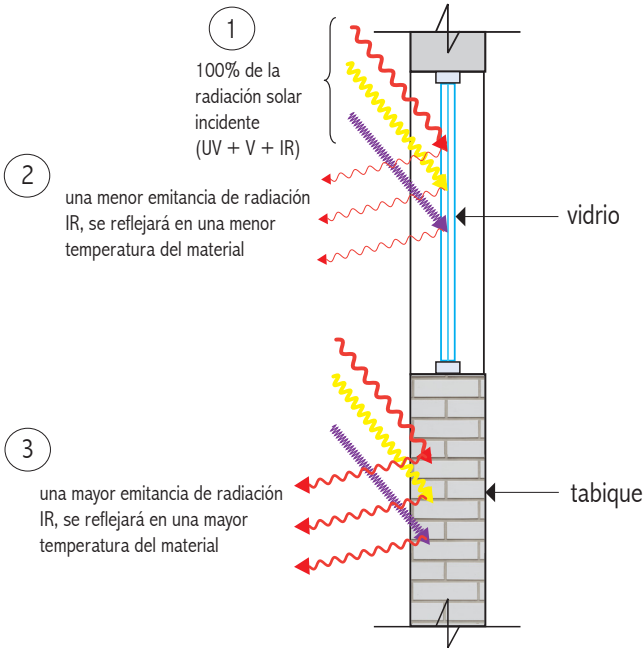


FIGURA 4

FIGURA 5

## TRANSMISIÓN DE CALOR

La transmisión del calor se realiza por varios mecanismos entre ellos: conducción, radiación y convección. La conducción es la transmisión de calor a través de los sólidos sin transferencia de materia. Para que exista conducción de calor entre dos cuerpos, éstos deben de estar a diferentes temperaturas y en contacto estrecho entre ellos. La radiación es la transmisión de calor por las ondas electromagnéticas que se propagan a través de fluídos (líquidos o gases), o bien en el vacío. La convección es la transmisión de calor por el movimiento de la propia materia portadora del calor en un fluido (gas o líquido).

# PRÁCTICA

En esta práctica visualizarás el comportamiento de las diferentes temperaturas que los materiales de construcción adquieren bajo la radiación solar y su comportamiento en una envolvente sometidos a sombreados y cuando están en contacto con otros materiales con diferentes capacidades caloríficas.

## INSTRUMENTACIÓN

1. Cámara termográfica
2. Termómetro infrarrojo

FIGURA 6

# PREGUNTAS

1. La radiación electromagnética que emite un cuerpo ¿depende de su temperatura?
2. Para que un cuerpo emita radiación en el visible, ¿qué se necesita?
3. ¿En qué intervalos de longitudes de onda se encuentra el infrarrojo?
4. ¿Qué es un cuerpo negro?
5. ¿Cómo es la radiación de un cuerpo negro?

UNAM • Facultad de Arquitectura • Junio 2017