

¿Por qué la radiación de menor longitud de onda no tiene efecto térmico?

Estas son preguntas que me llevo haciendo varios años:

¿Por qué sólo el visible y el infrarrojo tienen efecto térmico y calientan los materiales?

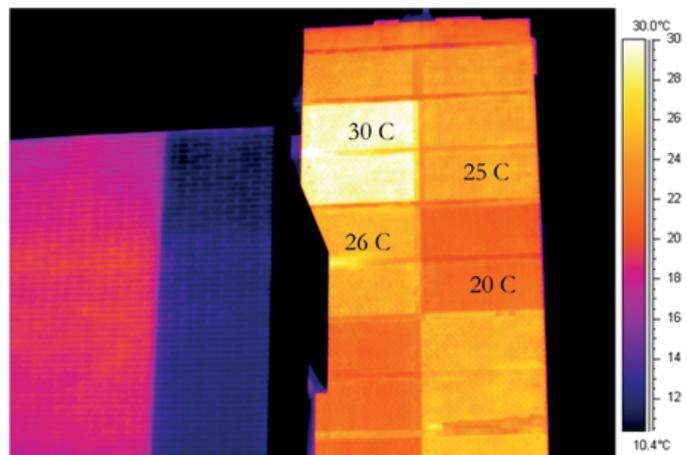
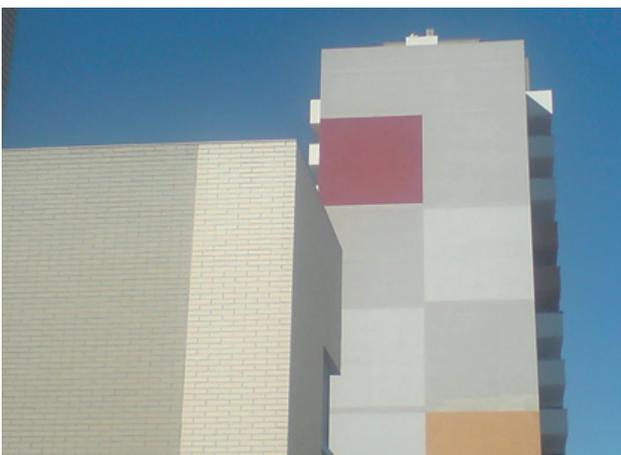
¿Por qué el ultravioleta no?

Los edificios de color claro se calientan mucho menos que los oscuros, el color tiene un efecto sobre el calentamiento de una fachada, y ese efecto no es en absoluto despreciable.

Esto se debe a que la radiación visible tiene un claro efecto térmico: un edificio de color oscuro absorbe mucha más radiación visible, y uno claro la refleja. Se debería tener en cuenta este fenómeno, y adaptar el color a las condiciones térmicas del lugar donde se construye el edificio.

¡Ya sé que es una tontería, pero hay un color óptimo para el invierno y otro para el verano!

Las imágenes que vienen a continuación las tomé buscando el origen de unas infiltraciones de agua en un garaje de un conjunto de adosados cerca de Valencia:



Sabiendo esto, a ver si sois capaces de adivinar los colores con los que pintaron las fachadas que aparecen en esta imagen termográfica de un pueblo. En este caso el Barrio del Cerrito en Nogueruelas, Teruel:



Efectivamente, las fachadas que vemos más claras (están más calientes) están pintadas con colores más oscuros.

También podría decirse que las diferencias se deben a que algunas casas están más aisladas que en otras....

Quizás en otro caso es así, pero las casas de la imagen, son casas de muros de piedra de las de toda la vida. No hay diferencia de aislamiento entre casas.

Cuando exponemos nuestra piel al sol se producen dos efectos: Por un lado, la radiación visible e infrarroja de la luz solar nos da calor; por otro, la ultravioleta nos pone morenos y si no nos protegemos, puede causarnos problemas de salud.

Sabemos que en los días nublados también hay que ponerse protección y que también nos ponemos morenos, “te quemas y no te enteras”. ¿Por qué, si las nubes nos tapan el sol?

Las nubes absorben la radiación visible e infrarroja y por eso notamos más frío por la mañana cuando está nublado (por la noche es una historia distinta a la que ahora nos ocupa...) y se oscurece el paisaje. Pero las nubes son transparentes para el ultravioleta, como bien saben todas las plantas que crecen en los parajes donde habitualmente está nublado...

O sea que la radiación ultravioleta, cuya longitud de onda está por debajo del visible, no calienta.

Y lo mismo ocurre con los Rayos X y los Rayos Gamma. Cuando vas a hacerte una radiografía te quitas la camiseta, te dicen ¡ahora!, y el técnico del centro médico se sale de la sala para no recibir la dosis de radiación; y tú te quedas esperando a la radiación... Si se pasan pueden provocarte problemas de salud pero tú ni te enteras, ¿verdad?

Las fugas de **radiación nuclear** son extremadamente peligrosas para la salud, y tampoco producen un incremento de temperatura en los materiales, Chernobyl sigue siendo una ciudad fría.

En las explosiones es distinto. En una explosión nuclear, el punto de ignición puede alcanzar una temperatura de medio millón de grados. A esta temperatura se emite mucha radiación en buena parte del espectro electromagnético. Así que la mayoría de gente que murió en Hiroshima y Nagasaki en el primer instante fue por el efecto térmico del gigantesco pulso de calor; luego quedó el problema de los materiales irradiados, que al contener átomos inestables que se descomponen continúan emitiendo rayos gamma que son los que generan todos los problemas de salud por radiación.

Precisamente así descubrió Herschel...perdón, un respeto: **Sir William Herschel la radiación infrarroja**. Estaba investigando en diferentes tipos de materiales buscando lentes de telescopio que le permitieran ver el Sol, lentes que no se calentaran por efecto térmico.

Y así ideó su famoso experimento (El día que queráis os lo explico).

Una **recomendación**, no intentéis nunca lo de ver el Sol sin las protecciones adecuadas. Si además vuestro telescopio es de baja calidad y las lentes son de plástico, se pueden llegar a fundir ¡incluso antes que vuestros ojos!

Mira que le he dado vueltas a este tema. ¿Por qué los Rayos X, los Gamma o los ultravioleta no tienen en sí efecto térmico?

Y de repente se me hizo la luz. No fue inspiración divina, ojalá, si no mi buen amigo Fran, Francisco Javier Madruga, ¡un crack del infrarrojo!

La radiación de mayor frecuencia y menor longitud de onda es más energética, más penetrante: ¿qué significa esto? Mayor transmisividad.

El material es más transparente a esta radiación, deja de haber interacción con la materia y ésta no absorbe esta radiación, y por tanto no se calienta.

Esta es la razón fundamental que por debajo de una cierta longitud de onda, la radiación empieza a disminuir progresivamente su efecto de calentamiento, y al final no tiene efecto térmico.

Sin embargo, hay muy pocos materiales que en estado sólido o líquido sean transparentes a todo el infrarrojo y el visible, suele depender de la longitud de onda. Por tanto siempre absorben una parte de la radiación... Y es esa radiación absorbida la que finalmente calienta.

Para longitudes de onda superiores, probablemente la razón de que no calienten sea precisamente la poca energía que transportan, aunque de esto no estoy tan seguro.

Cuidado no confundamos la transmisividad con la conductividad térmica: una cosa es que la radiación se transmita a través del material, y otra es que este transmita el calor por conducción.

La conducción es lo que nos permite ver calentamientos internos en la superficie del material y la cámara térmica es muy sensible a ese efecto. Pero si el material es opaco, como un muro o la ropa, para que el efecto térmico se vea éste tiene que llegar a la superficie.

Así funcionan las cámaras térmicas, no pueden ver a través de los muros... ¡ni de la ropa!

O sea, la respuesta estaba clara: los Rayos X no calientan porque los materiales son más transparentes a este tipo de radiación muy energética. **¡Gracias, Fran, te debo una!**

Autor: Rafael Royo Pastor

Sobre Rafael Royo

Rafael Royo Pastor es Doctor Ingeniero Industrial y trabaja como Profesor en el Instituto de Ingeniería Energética - Universidad Politécnica de Valencia (UPV) - España. Es Nivel III, especialista en radiación infrarroja y transmisión de calor, habiéndose especializado en tres campos de aplicación: motores de combustión interna de automoción, optimización y eficiencia energética y edificios de alta eficiencia. Ha colaborado con el Departamento de Estudios de Renault España, durante casi diez años, y con empresas como ACCIONA.

Finalmente, Rafael es un colaborador activo del ITC en el desarrollo de materiales de formación, liderando el conjunto de instructores en España, y dando cursos tanto en España como en Latinoamérica.



Edificio Antalia
Albasanz 16
28037 Madrid
Tel. 91 567 97 00

Tecnología su medida

