



ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

El aprovechamiento del Sol (radiación solar) para elevar la temperatura de un sistema es un proceso utilizado desde tiempos ancestrales. Este efecto se puede potenciar de varias maneras, como utilizando lentes o espejos que concentran la radiación o utilizando colores que absorban más la radiación.

RESEÑA HISTÓRICA:

s. III a.C.: Arquímedes utiliza unos espejos para incendiar una flota enemiga que atacaba su ciudad.

s. XIX:

Distintas aplicaciones de la energía solar, como la destilación de agua.

s. XX:

Años 30 y 40:

Se registran muchas patentes de calentadores solares de agua para usos domésticos.

Años 50:

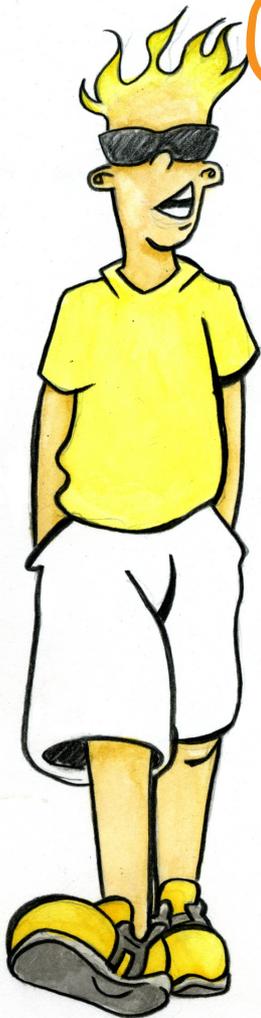
Se desarrollan desde cocinas solares hasta máquinas de vapor.

Finales de siglo:

La mayoría de los países del mundo trabajan en distintas tecnologías solares (aplicaciones a gran escala y domésticas).

En los siguientes experimentos se probarán desde la transmisión del calor a un sistema solar térmico.

Práctica 1



Vamos a ver cómo el color negro absorbe el calor

1ª Práctica

1. INFLUENCIA DEL COLOR EN LA CAPTACIÓN SOLAR

1.1 FUNDAMENTO

Al exponer al Sol un recipiente con agua, al cabo de un cierto tiempo, ésta se calienta. En esta experiencia se demostrará que existe una fuerte influencia de los colores del recipiente que se utilicen, a la hora de calentar agua con la energía del Sol.

Así el color blanco, al reflejar toda la gama de colores que irradia la luz solar, concentrará menos calor que el color negro, el cual absorbe toda la gama de colores, condensando más calor.

Por tanto, se puede mejorar el rendimiento de los sistemas según el color empleado.

1.2 DATOS A TENER EN CUENTA

- > Tiempo de duración: 1 hora.
- > Dificultad: baja.
- > Edades: de 9 en adelante

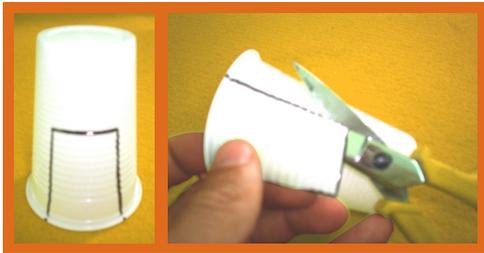
1.3 MATERIAL

- > Bolsa de basura de plástico negro.
- > Cinta aislante de color negra.
- > 2 platos de plástico (o bases de garrafas de agua).
- > 2 vasos de plástico (o yogurt).
- > 2 termómetros
- > Agua
- > Tijeras
- > Rotulador permanente

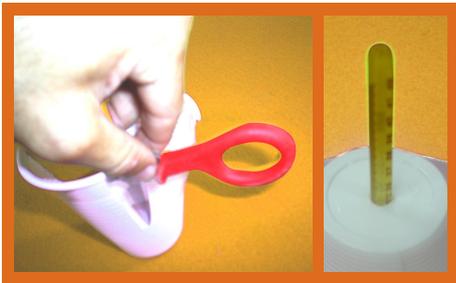
1.4 DESCRIPCIÓN

CONSTRUCCIÓN DEL RECIPIENTE A

1. Con uno de los vasos de plástico se construye el soporte para uno de los termómetros. Realiza dos cortes laterales, para que pueda pasar el agua, tal como se muestra en la fotografía.



2. Realiza un orificio con la tijera en la base del vaso, para que se pueda insertar el termómetro dentro de él.



Para evitar sustos, pon el vaso como si fueras a beber, sobre una superficie dura y con la punta de la tijera hacia abajo.



3. Coloca el vaso boca abajo, en el interior de uno de los platos de plástico, fijándolo con unos puntos con pegamento.



CONSTRUCCIÓN DEL RECIPIENTE B

El procedimiento es el mismo que se llevó a cabo para el recipiente A, pero recubriendo el vaso y el plato con cinta aislante negra.

4. Cubre uno de los vasos de plástico con cinta aislante y plástico negro.



5. Recubre el fondo de uno de los platos con plástico negro, fijando el plástico al plato con cinta aislante negra.



Prácticas de Energía Solar Térmica

6. Coloca el vaso boca abajo en el interior del plato de plástico, fijándolo con la cinta aislante.



DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

7. Coloca ambos recipientes en un espacio exterior abierto (jardín, parque,...), donde les dé el sol.

8. Excava dos agujeros en el suelo, de aproximadamente el tamaño de los platos, y colócalos dentro.

9. Llena los recipientes con la misma cantidad de agua y déjalos al sol. Con los termómetros mide la temperatura del agua cada 15 minutos hasta que hayan transcurrido dos horas.

Apunta los resultados en una tabla como la siguiente

TIEMPO minutos	TEMPERATURA (°C) Recipiente A	TEMPERATURA (°C) Recipiente B
0		
15		
30		
45		
60		
75		
90		
105		
120		

1.5 CUESTIONES

- a) ¿Por qué no son iguales las temperaturas del agua en cada recipiente?
- b) ¿Podrías sugerir algunas ideas para calentar agua al sol de forma más rápida?
- c) ¿Qué pasaría si se dejasen los recipientes al sol mucho más tiempo?
- d) ¿Puede llegar a hervir el agua?
- e) ¿Qué aplicación práctica le podríamos dar a este experimento?

1.6 RESPUESTAS A LAS CUESTIONES

- a) Porque el color negro absorbe mucha más cantidad de calor (radiación del sol) que el color blanco, que es el color que menos radiación absorbe.
- b) Una idea sería poner el recipiente en una bolsa de plástico transparente que ayude a concentrar el calor, como en los invernaderos.
- c) Se evaporaría el agua del recipiente de color negro antes que el agua del recipiente color blanco.
- d) No, porque el recipiente y el material no lo facilita, antes se evaporaría al estar en un lugar abierto, como lo que ocurriría en una salina.
- e) Una aplicación sería para obtener sal gruesa de agua del mar y otra sería la destilación de agua utilizando un plástico transparente que cubra el recipiente y colocando otro para recoger el agua ya destilada.

Práctica 2

Vamos a ver cómo una lente concentra el calor



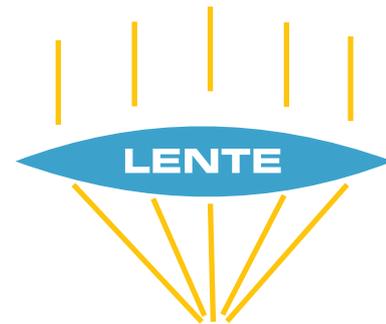
2ª Práctica

2. LENTE CONCENTRADORA

2.1 FUNDAMENTO

La energía solar tiene poca intensidad energética en comparación con otras fuentes energéticas, esto quiere decir que tiene poca energía por superficie, cuya máxima suele ser de 1.000 W/m^2 .

Se puede mejorar la intensidad concentrando la energía de una superficie grande en una pequeña, por ejemplo con una lente de aumento o lupa.



2.2 DATOS A TENER EN CUENTA

> Tiempo de duración: 30 minutos.

> Dificultad: baja.

> Edades: de 9 en adelante

2.3 MATERIAL

> Lupa de plástico

> Folio DIN-A4.

> Cartulina negra.

> Rotulador negro

> Termómetro.

> Soporte para la lupa.

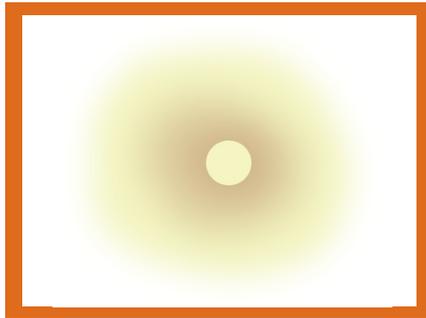
Prácticas de Energía Solar Térmica

2.4 DESCRIPCIÓN

1. Sitúa el folio bajo la lupa a la luz del sol, moviendo ésta hasta lograr un círculo brillante sobre dicho papel.



2. Mueve la lupa para procurar que este círculo luminoso sea lo más pequeño posible.

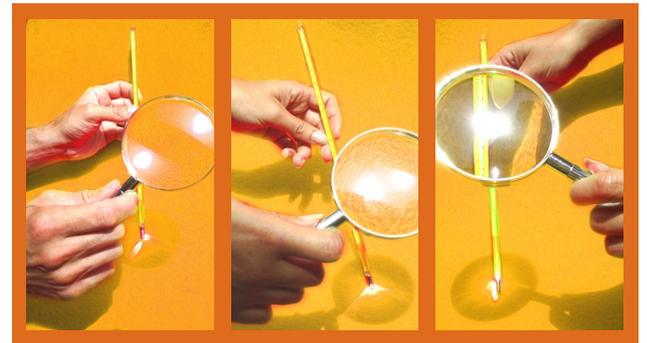


3. Repite la operación de los puntos 1 y 2, pero ahora sobre la superficie de la cartulina negra.



4. Sustituye el papel por el termómetro, enfocando el círculo luminoso sobre su bulbo. Anota la temperatura. No lo dejes mucho tiempo (menos de un minuto) porque corres el riesgo de que el termómetro se rompa.

5. Intenta repetir todas las operaciones de los puntos 1, 2 y 4 en una habitación iluminada artificialmente.



2.5. CUESTIONES

1. ¿Qué sucede cuando se enfoca el círculo sobre la superficie blanca de papel?
2. ¿Y cuándo se hace sobre la superficie negra?
- ¿Sabes cómo se llama ese pequeño círculo luminoso?
1. ¿Qué temperatura alcanza el termómetro?
2. ¿Por qué es superior a la que marca sin utilizar la lupa?
- ¿Qué sucede cuando se intenta realizar el experimento en la habitación?
- Observa el resultado del experimento cuando una nube tapa por unos minutos el sol.
- Diseña un dispositivo para hervir agua por este método e inténtalo.

g) ¿Qué aplicaciones a gran escala tiene esta técnica?
¿Conoces alguna instalación?

2.6 RESPUESTAS A LAS CUESTIONES

a. 1. Cuando se enfoca el círculo sobre la superficie blanca de papel comienza a ennegrecerse y al cabo de unos segundos comienza a echar humo.

2. Cuando se hace sobre la superficie negra ocurre que este efecto es inmediato.

b. El círculo luminoso se llama foco.

c. 1. Muy superior a la temperatura ambiente (casi un 45% más en pocos segundos).

2. Este aumento es debido a que los rayos del sol se concentran en un punto, que es donde se encuentra el bulbo que contiene el mercurio, éste se calienta más de lo normal y se dilata, por lo que sube con mayor rapidez marcando una temperatura mucho más alta de lo normal.

d. Que el tiempo necesario para conseguir el mismo efecto en los papeles, es muchísimo mayor.

e. El proceso se reduce inmediatamente hasta pararse los efectos.

f. Lo puedes intentar en un tubo de ensayo delgado transparente, en el que se pone agua en la parte final. Luego se hacen incidir los rayos solares, con una lente, en la zona que está contenida el agua.

g. Mover turbinas con vapor de agua, como en una central de energía solar térmica de alta temperatura (por concentración) para la producción de electricidad. Existen centrales de este tipo en Almería (España).

