

 iParador Aprendizaje Basado en Proyectos		2º ESO
Apellidos y nombre:		Fecha:
Ciudad Sostenible	Tarea 3: Un modelo de edificio bioclimático	

Una manera de reducir el consumo de energía en un edificio sería hacerlo a costa de perder confort: soportar el frío y el calor, utilizar siempre agua fría, no encender luces... Sin embargo, nuestro reto es mantener el nivel de bienestar del que disfrutamos ahora, pero reduciendo fuertemente el consumo de energía procedente de combustibles fósiles. ¿Cómo conseguirlo? Evitando pérdidas de energía y aprovechando al máximo los recursos naturales, en especial la energía que nos aporta el Sol. Este es el objetivo de un edificio energéticamente eficiente o bioclimático.

El sol, igual que todos los objetos, emite energía debido a su temperatura, energía que recibe el nombre de energía radiante o radiación. El objetivo de un edificio energéticamente eficiente o bioclimático será aprovechar la radiación solar para contribuir a crear las condiciones de confort en su interior. Para alcanzar ese objetivo, el edificio tendrá un comportamiento distinto según se trate de una época de frío o de calor. Además, para ello podremos utilizar **medidas pasivas** (propias de la construcción del edificio como los muros, las ventanas, aislamientos, toldos, vegetación, etc.) y otras **medidas activas** de aprovechamiento energético (paneles solares fotovoltaicos, otras energías renovables, etc.)

En esta tarea, a partir de diversas actividades, vamos a intentar encontrar argumentos para defender la distribución y orientación de nuestro edificio, y el tamaño de muros y ventanas que debemos incorporar. A partir de aquí, redactaremos nuestras conclusiones para la exposición del edificio.

¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DEBE CUMPLIR UN EDIFICIO BIOCLIMÁTICO?

En primer lugar, vais a enumerar todas las características exigibles a un edificio energéticamente eficiente o bioclimático. Para ello, contestad previamente, en equipos, a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué sería deseable para nuestro edificio en épocas de frío?
2. ¿Qué tipo de medidas pasivas y activas se os ocurren que podrían favorecer estas necesidades?
3. ¿Qué sería deseable para nuestro edificio en épocas de calor?
4. ¿Qué tipo de medidas pasivas y activas se os ocurren que podrían favorecer estas necesidades?

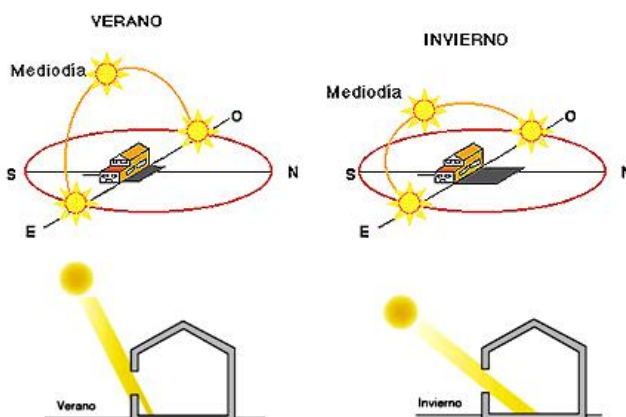
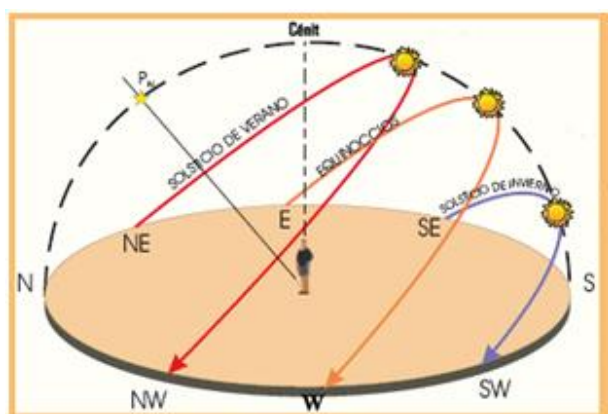
Una vez hecha esta primera reflexión, vamos a intentar ayudaros a responder a estas preguntas con las siguientes actividades:

LA ORIENTACIÓN ADECUADA

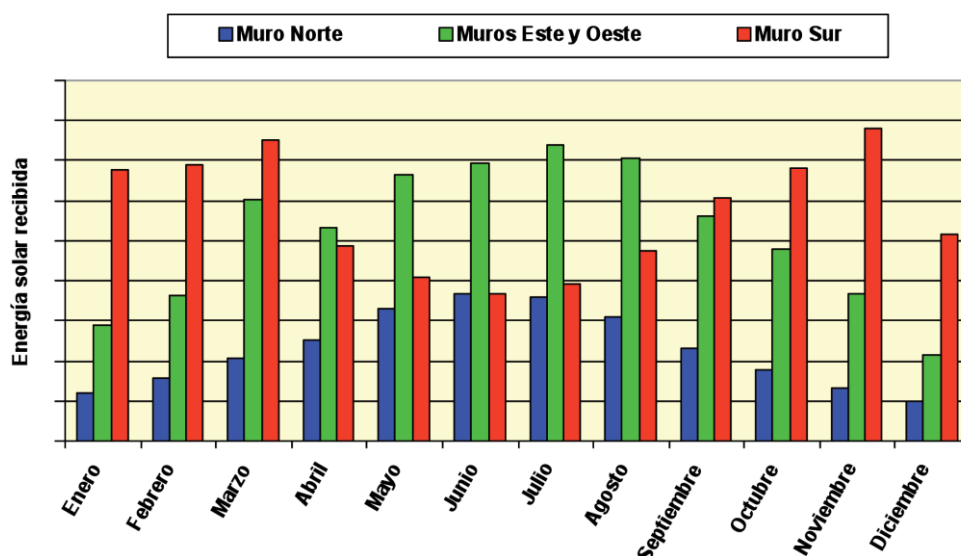
Llamamos fachada principal de un edificio o vivienda a aquella en la que se encuentran los mayores ventanales. Una línea de investigación actual en arquitectura, *Arquitectura Dinámica*, consiste en construir edificios capaces de girar para que la fachada principal pueda orientarse adecuadamente en cada momento. Sin embargo, la mayoría de los edificios no pueden girar siguiendo al sol. ¿Cuál será entonces la orientación más adecuada a lo largo de todo un día? Una primera respuesta será: aquella en la que la fachada principal reciba energía solar directa durante un mayor número de horas ese día.

Observar las imágenes e intentad contestad a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué cambios se producen a lo largo del año en la trayectoria del sol? ¿Cómo cambia el azimut y su elevación al mediodía? Haced una breve descripción según las imágenes.
2. Según lo anterior, ¿dónde creéis que debe orientarse la fachada principal del edificio para que reciba energía solar directa durante un mayor número de horas en invierno? Explicad vuestra respuesta.
3. ¿En qué afecta la inclinación del sol en los meses de invierno o verano? ¿Qué implicaciones puede tener esto para nuestro edificio?
4. ¿Cuándo son más prolongadas las sombras de los objetos, en invierno o en verano? ¿Por qué? ¿Cómo puede afectar esto a la construcción de los edificios? ¿Y al desarrollo urbanístico de una ciudad?



Pero... ¿podemos estar seguros de que también será esta orientación la que recibe mayor cantidad de energía solar todos los días del año? Para estudiar la respuesta a esta pregunta, en una localidad de nuestro país se realizó el siguiente experimento: se colocaron cuatro muros verticales idénticos, uno orientado al norte, otro al este, otro al sur y el cuarto al oeste, y se midió la cantidad de energía solar que llegaba cada día del año a los distintos muros. Para apreciar mejor la variación a lo largo del año, se calculó la media mensual de esas medidas. Debido a la simetría del movimiento del sol en torno al sur al mediodía, los muros este y oeste reciben, por término medio, la misma energía solar diaria. Los resultados obtenidos se exponen en la siguiente gráfica:



Según lo que podemos observar en la gráfica, intentad contestar a las siguientes preguntas:

1. ¿Confirman los resultados de este experimento que el muro orientado al sur recibe mayor cantidad de energía solar todos los días del año? Explicad vuestras conclusiones a partir de la gráfica.
2. ¿A qué puede ser debido? Utilizad la información estudiada en esta sección para intentar explicarlo.
3. A pesar de todo, ¿creéis que la orientación adecuada de cualquier edificio durante todo el año es la orientación sur? Argumentad vuestras respuestas.
4. ¿Encontráis algún error o errores en la gráfica? En caso afirmativo, explicadlos.

Para concluir el apartado referente a orientación, os proponemos que veáis el siguiente video. Ten en cuenta que España se encuentra en el Polo Norte, luego nuestra situación varía respecto a lo que ocurre en el video, destinado a los países sudamericanos.

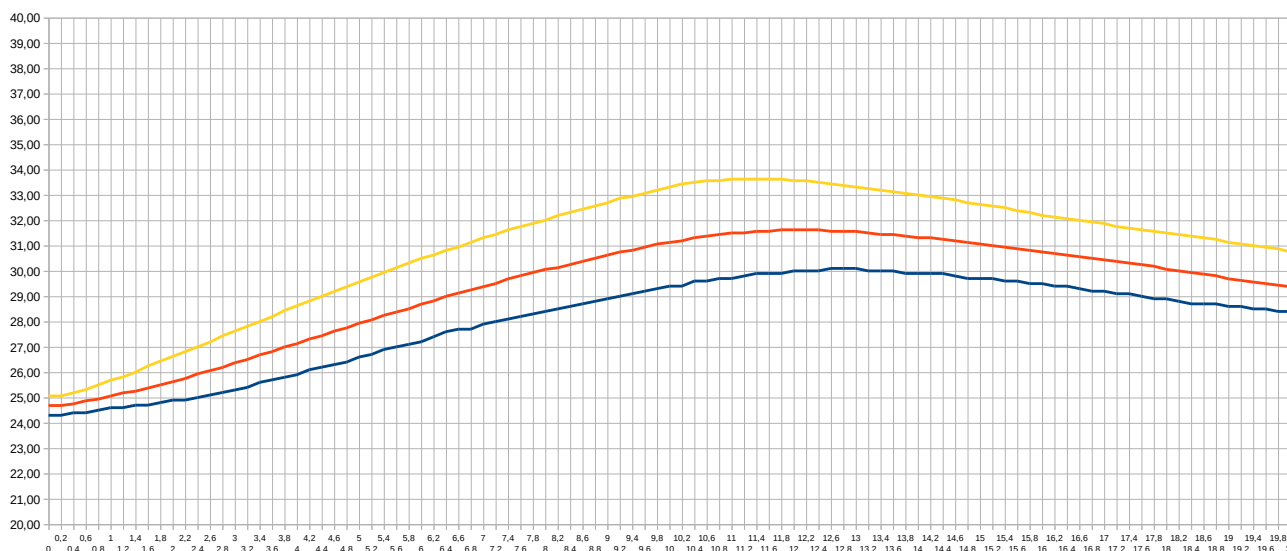
https://www.youtube.com/watch?v=lHq_WXSTAH4

LAS VENTANAS Y MUROS DEL EDIFICIO

Una vez conocida cuál es la mejor orientación para la fachada principal, es necesario responder a otro tipo de cuestiones:

- ¿**Cómo deben ser las ventanas** de un edificio para favorecer la entrada de energía solar y amortiguar la salida de energía térmica? ¿Cuál debe de ser el tamaño apropiado de las ventanas en cada una de las cuatro orientaciones?
- ¿**Cómo deben de ser los muros exteriores** de un edificio para amortiguar la salida de la energía térmica?

Para contestar a estas preguntas, vamos a realizar alguna experiencia en equipo y, posteriormente, utilizaremos esos resultados, junto con otros experimentos que trabajaréis de manera individual.



OTRAS MEDIDAS PASIVAS PARA MEJORAR EL MODELO EN ÉPOCA DE CALOR

Una vez que hemos tratado de la orientación adecuada de la vivienda, de la distribución de las ventanas y de otras medidas pasivas para aumentar la eficiencia energética de nuestro edificio en época de invierno, consideraremos a continuación cómo se puede aumentar la eficiencia energética de la vivienda incorporando dispositivos que disminuyan la entrada de energía solar directa, sólo **en época de calor**.

Estos dispositivos deben obstaculizar la entrada de energía solar, directa o indirecta, pero manteniendo la iluminación natural. Existen distintos dispositivos que cumplen esa función: voladizos o viseras para las ventanas, toldos, persianas... cada uno con sus ventajas e inconvenientes. Para analizar cada dispositivo, debes tener en cuenta que los rayos del sol inciden más horizontalmente al comienzo y final del día, cuando el sol está cerca del este y del oeste respectivamente, mientras que, al mediodía, cuando el sol está en el sur, inciden más verticalmente, sobre todo en la época de calor. Otros factores importantes para valorar cada dispositivo son el precio, facilidad de uso, la posible incorporación al edificio desde el momento de la construcción, la estética...

Los siguientes mecanismos sirven para disminuir la entrada de energía solar a través de las ventanas en época de calor. Describidlos y tratad de explicar sus ventajas e inconvenientes teniendo en cuenta su finalidad y el hecho de que, al mismo tiempo, no deben influir en época de frío y deben mantener en lo posible la iluminación natural durante todo el año.

Para ello, explicad, para cada uno, lo siguiente:

1. Cuándo y dónde son recomendables.
2. Ventajas.
3. Inconvenientes.
4. De qué modo lo incorporaréis (si es así) a vuestro edificio y con qué objetivo.

VOLADIZOS	TOLDOS HORIZONTALES	TOLDOS INCLINADOS
		
LAMAS VERTICALES	LAMAS HORIZONTALES	PERSIANAS
		
CORTINAS	VEGETACIÓN	OTRAS
		

A partir de todo lo anterior, hemos intentado obtener elementos suficientes para conocer cómo podemos aprovechar al máximo la energía solar en nuestro edificio y ahorrar así en electricidad. Con todos estos datos, debéis exponer ante los expertos la defensa de vuestro edificio utilizando los resultados obtenidos. Explicad, con el mayor detalle posible y dando argumentos para los mismos:

- 1.Cuál es la orientación de vuestro edificio y por qué.
2. Dónde habéis instalado grandes ventanales y por qué.
3. Dónde habéis instalado otro tipo de ventanas y por qué.
4. Dónde habéis dejado muros ciegos y por qué.
5. Qué otro tipo de dispositivos (voladizos, toldos, persianas, etc.) habéis incorporado, en qué lugares y cuál es su finalidad.
6. Otras medidas de aprovechamiento energético que hayáis incorporado (paneles solares, depósitos de agua, etc.) y cuál es su utilidad.

Elaborad un escrito en el que, acompañados de imágenes de vuestro edificio, podáis exponer esto con la mayor claridad posible.