

LA CASA DE LA TIERRA



El CREAS ha recibido el Premio “Construcción Sostenible” en el año 2009 (ENDESA-Barcelona Meeting-Point-Casa Bioclimática).



Cuaderno de apoyo para descubrir el mundo de la arquitectura sostenible recorriendo por uno de los edificios educativos más ecológicos y sofisticados de nuestros días en España, el CREAS, Centro de Recursos de Educación Ambiental para la Sostenibilidad.



Nombre alumno/grupo:.....

Curso:.....

INTRODUCCIÓN

Un sueño nos llevó a imaginar el Centro de Recursos de Educación Ambiental para la Sostenibilidad aunque nació gracias a las experiencias, reflexiones y participación de muchos de vosotros: los alumnos, profesores, técnicos, voluntarios, etc.

El **CREAS** representa un paso en el compromiso local por abordar la sostenibilidad desde la educación haciéndola visible. Se trata no solamente de un espacio para el trabajo medioambiental de la comunidad educativa, ya que persigue estar en la vanguardia de la **construcción sostenible y ecoeficiente**.

Es un edificio que es capaz de gestionar su propia energía, residuos y agua. La construcción está pensada para ahorrar recursos y minimizar el impacto ambiental durante todo su ciclo de vida, desde la construcción hasta su posible demolición en un lejano futuro, empleando materiales saludables, renovables, reutilizables y ecológicos.

La **funcionalidad** del centro es mostrar a la comunidad ciudadana que un edificio puede transformarse en un medio integrador con la naturaleza, compartiendo las exigencias de esta, sin mayores costes ni demandas especiales. Resulta un lugar educativo y de actividad social comunitaria, que establece un camino de continuidad entre el entorno climático y natural existente en la zona de Humera-Pozuelo de Alarcón, con el confort interior requerido por sus ocupantes sin agredir a la naturaleza.

EN LA ACTIVIDAD

Conoceremos a fondo algunos de los rincones más representativos del funcionamiento sostenible del CREAS, desde cuatro aspectos: ENERGÍA, AGUA, ENTORNO Y GESTIÓN DE RESIDUOS.

Para ello se trabajará 2 ó 4 grupos (en función del número de alumnos) donde cada uno, realizará un recorrido autoguiado, por cuatro puntos del CREAS empezando por uno determinado. Después se continuará con el siguiente punto, y así, sucesivamente. En cada uno de los puntos de trabajo, nos guiaremos por este cuadernillo para la realización de las pruebas, y tras experimentar o realizar ciertas mediciones, se valorarán e interpretarán los resultados. Las pruebas son:

1. **Entorno:** en el Jardín Medieval
2. **Energía:** en sala de voluntarios.
3. **Agua:** en fitodepuradora.
4. **Gestión residuos:** en frente del CREAS

Además, este cuadernillo os servirá de apoyo para poder conocer o recordar algunos conceptos relacionados con la construcción sostenible como:

CREAS: Centro de Recursos de Educación Ambiental para la Sostenibilidad.

Sostenibilidad: se refiere al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno y por extensión se aplica a la utilización de un recurso por debajo del límite de renovación del mismo.

Huella ecológica: es un indicador del impacto que genera de la demanda humana de los recursos del planeta relacionándola con la capacidad de la Tierra de regenerar esos recursos y de asimilar los residuos generados.

Construcción Bioclimática: tipo de construcción que tiene en cuenta a la hora de plantear un edificio el clima del lugar, la vegetación, los vientos dominantes..etc... generando el máximo confort en su interior utilizando la mínima energía convencional.

LA CASA DE LA TIERRA

Aula de Educación Ambiental (Pozuelo de Alarcón)

ENERGÍA

Lugar: sala de voluntarios
 Tiempo realización: 20 min
 Hora actual:

Un poco de teoría

La **energía** da una idea de una capacidad para obrar, transformar o poner en movimiento. En física, «energía» se define como la capacidad para realizar un trabajo. En tecnología y economía, «energía» se refiere a un recurso natural para extraerla, transformarla, y luego darle un uso industrial o económico. Es común clasificar las fuentes de energía según incluyan el uso irreversible o no ciertas materias primas, como combustibles o minerales radioactivos. Según este criterio se habla de dos grandes grupos de fuentes de energía explotables tecnológicamente:



- **Energía renovable:** es la que se obtiene de fuentes naturales inagotables.
 - o **No contaminante o limpia**
 - Eólica, geotérmica, hidráulica, mareomotriz, solar.
 - o **Contaminante:**
 - Biomasa o materia orgánica, que se puede utilizar directamente como combustible (madera u otra materia vegetal sólida), cuya combustión emiten dióxido de carbono, gas de efecto invernadero. Aún así se encuadra dentro de las energías renovables porque mientras pueda cultivarse los vegetales que las producen, no se agotarán. También se consideran más limpias porque el dióxido de carbono emitido en la combustión ha sido previamente absorbido al transformarse en materia orgánica mediante el proceso de fotosíntesis.
- **Energía no renovable**
 - Combustibles fósiles (carbón, gas natural, petróleo) y nuclear. Los combustibles fósiles son recursos no renovables: no podemos reponer lo que gastamos. En algún momento, se acabarán, y tal vez sea necesario disponer de millones de años de evolución similar para contar nuevamente con ellos. Son aquellas cuyas reservas son limitadas y se agotan con el uso.

Fuentes de energía en el CREAS

.- El sol, la energía solar, mediante paneles solares fotovoltaicos o térmicos, se transforma en energía eléctrica o térmica

- .- El movimiento del aire que se conoce como energía eólica, se transforma en energía eléctrica gracias al aerogenerador.
- .- Elevación de la temperatura causada por almacenamiento de calor en tubo al vacío generando energía térmica-solar.
- .- El crecimiento de las plantas que es biomasa, se transforma en energía térmica.

Ejercicio práctico 1

Nos encontramos ante una placa solar fotovoltaica capaz de captar la energía del sol y convertirla en energía eléctrica con una potencia máxima de 600 Vatios (W). Lo cual, quiere decir, que en un día de sol radiante nos genera una energía de 600W/h. Los aparatos que utilizamos habitualmente consumen:

Equipo de sonido: 200W/h
 Móvil cargando: 20W/h
 Televisor a color: 250W/h
 Lámpara de noche: 40W/h
 Refrigerador: 200W/h

Ordenador (CPU): 150W/h
 Monitor pantalla plana: 50W/h
 Impresora: 13W/h
 Ventilador pequeño: 50W/h
 Calefactor eléctrico: 2400W/h

Selecciona algunos de los aparatos que podrías utilizar en un día de sol utilizando nuestra placa como única fuente de energía. Suma la energía que consumen los aparatos que has seleccionado y cerciórate de que no sobrepase la energía que te proporciona la placa. A continuación calcular cuánto CO2 hemos dejado de emitir teniendo en cuenta que 1W/h producido con gas natural genera 0,26 gr de CO2.

Ejercicio práctico 2

Determinaremos la potencia que nos proporciona una pequeña placa solar fotovoltaica móvil. Para ello mediremos la intensidad de corriente de la placa. El valor de ésta, dependerá de la cantidad de radiación solar que este recibiendo la placa en el momento de la medición. Aplicaremos la fórmula:

$$P = I \times V \quad P = \text{Potencia (Wattios)}$$

$I = \text{Intensidad de corriente (Amperios),}$

$V = \text{Voltaje (Voltios)}$ (El voltaje de nuestra placa aparece en la parte de atrás)

Para realizar la medida colocaremos el Multímetro en la posición 10A y haremos coincidir los cables negros y rojos con los de la placa.

Una vez determinada la potencia que os proporciona nuestra placa reflexionaremos sobre qué aparatos de la lista anterior podremos utilizar con ella.

AGUA

Lugar: fitodepuradora
Tiempo realización: 20 min
Hora actual:

Un poco de teoría.....

Los sistemas de fitodepuración son una forma cada vez más popular de tratar los efluentes industriales y domésticos. Ofrecen un medio sencillo, robusto y rentable para el tratamiento de aguas residuales. Se ha utilizado para el tratamiento de aguas grises domésticas en comunidades rurales, donde unos volúmenes relativamente pequeños de estas aguas hacen que los sistemas convencionales no resulten rentables. También se consideran como una tecnología 'verde' de tratamiento del agua, que se adapta bien al paisaje

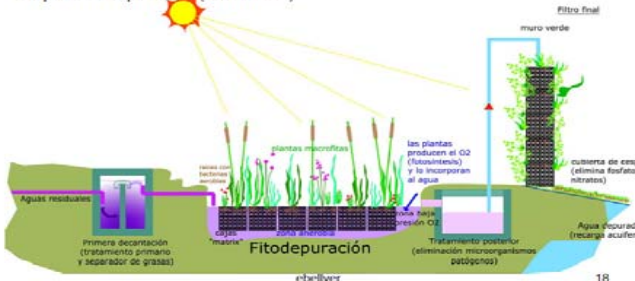
La fitodepuración es la reducción o eliminación de contaminantes de las aguas residuales, por medio de ecosistemas acuáticos, con la participación activa de microorganismos aeróbicos que viven adheridos al sistema radicular de las plantas acuáticas y que reciben el oxígeno a través del sistema de aireación muy especializado de las mismas.

Proceso de la fitodepuración

- 1.- Las aguas residuales del CREAS llegan a la fitodepuradora, en las que parte de ella se va a un depósito de decantación. Y el resto atraviesa por el humedal artificial.
- 2.- El agua, en el humedal, se oxigena gracias al circuito tipo zig-zag y a la oxigenación gracias a un grupo de plantas (Macrófitas), que tiene capacidad para favorecer la respiración de sus raíces debido a un sistema de aireación muy especializado.

Tratamiento de aguas residuales (Fitodepuración)

Así se conoce el sistema de eliminación de los contaminantes de las aguas residuales por medio de ecosistemas acuáticos, con la participación activa de plantas superiores (macrofitas)



- 3.- Una vez oxigenada, el agua se dirige a los jardines verticales gracias a un sistema de bombeo accionado por un aerogenerador. En esta fase se reducirán los elementos químicos gracias al filtrado y a la absorción de las plantas.



- 4.- Filtrado final del agua por el césped biológico.

Finalmente el agua ya depurada se almacena en un depósito para ser utilizada para el riego o devolverla a los acuíferos.

Ejercicio práctico

Queremos comprobar la eficacia del proceso de fitodepuración. Para ello tendremos en cuenta tres parámetros que mediremos antes y después del proceso de fitodepuración:

Oxígeno disuelto(OD) :

El OD es un indicador de la calidad del agua, nos indica si está contaminada o si por el contrario puede dar soporte a la vida vegetal y animal. Si los niveles de OD son demasiado bajos, no es posible la vida. Estos niveles suelen aparecer en aguas con materia orgánica en descomposición ya que las bacterias encargadas de este proceso requieren oxígeno disminuyendo el OD-Los niveles de OD oscilan entre 2mg/ y 12mg/. A partir de 4mg/l se considera una concentración adecuada para la vida aeróbica.

Instrucciones para medir el oxígeno disuelto: Ojo obligatorio el uso de guantes!!

1. Coger una muestra de agua hasla llenar el bote de reacción.
2. Añadir 6 gotas del reactivo 1
3. Añadir 6 gotas del reactivo 2
4. Tapar y agitar unos segundos.
5. Compara el color de la muestra con los colores del muestrario para Oxígeno disuelto.
6. Obtener un valor aproximado en mg/l de OD

pH: El pH es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución. En una solución acuosa la escala de pH varía de 0 a14. Se considera que un medio es neutro cuando su pH es 7. Por debajo de este valor se considera que el medio es ácido y básico o alcalino para valores mayores. El pH del medio acuático de forma natural oscila entre 6,5 y 8,5. Por lo tanto este es el pH que esperamos obtener tras la fitodepuración. Para medirlo utilizamos los pigmentos naturales de la lombarda que reaccionan dando coloraciones diferentes según el pH. Mezclaremos el caldo de lombarda en dos botes con el agua antes y después de la fitodepuración, el caldo cambiará de coloración, y obtendremos un valor de pH aproximado mirando la escala.

Turbidez: Comprobaremos la eficacia del proceso de filtrado y decantación del la fitodepuradora. Para ello utilizaremos un bote de cristal y un disco de secchi. Llenaremos el bote con el agua y lo vaciaremos gradualmente hasta que consigamos ver el disco a través del mismo. Cuanto menos turbia este el agua mayor será la cantidad que quede en el bote.

Anota los resultados de los tres parámetros y valora la calidad del proceso de fitodepuración:

Resultados: Agua sin fitodepuración=

Agua después de la fitodepuración=

LA CASA DE LA TIERRA

Aula de Educación Ambiental (Pozuelo de Alarcón)

ENTORNO	Lugar: Cubierta vegetal Tiempo realización: 20 min Hora actual:
------------------	--

Un poco de teoría

Cada vez se da más valor a la importancia que tiene un edificio con un mínimo impacto visual y paisajístico. Se valoran las construcciones empotradas en el suelo, aprovechando la orografía de la zona, para mantener sus formas armoniosas e integrarse plenamente con el entorno.



El CREAS cumple esas premisas, la totalidad del edificio está construido, en parte, por debajo del nivel del suelo. Por otro lado, en la parte superior, se ha querido aprovechar a hacer una plantación de especies autóctonas y similares a las de la zona. Además de homogeneizar con el entorno, también tiene la función de actuar como aislante térmico.

Así como, también es importante tener en cuenta a la hora de construir que las formas de los módulos del edificio, como el CREAS, sean de algún modo prismáticas abocinadas diseminadas por la ladera que pretendan sugerir el asentamiento de formas geológicas y la canalización de la radiación solar a modo de embudos energéticos.

EL EDIFICIO SE INTEGRA EN EL ENTORNO QUE LO CIRCUNDA.

La **forma** del edificio, orientada por su boca mayor hacia el sur/sureste, intenta captar y retener toda la energía solar que lo alcanza.



La **distribución lineal** de los edificios, con una sola planta, nos recuerda el desplazamiento de una locomotora, varada en el entorno natural.



Sobresale del suelo

estrictamente lo que debe salir, en cambio no produce



sensación de encontrarse una parte en contacto con el terreno, del que se aprovecha para el acondicionamiento térmico.

El edificio se agrupa **en cuatro volúmenes** "empotrados" en la pequeña ladera de clara orientación sur-sureste:



Cubierta ecológica

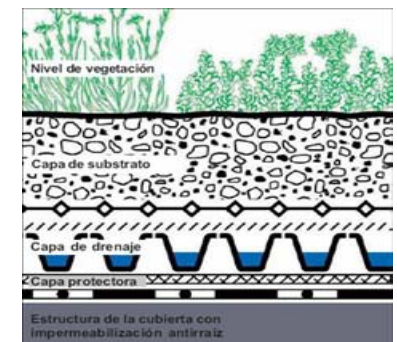
Como se ha comentado anteriormente algunas funciones de la cubierta vegetal además de éstas tienen otras más como:

- aislamiento térmico (gracias a que la tierra y plantas que ejercen un efecto amortiguador de la temperatura y reducen la pérdida de calor)
- uniformidad con el entorno
- reducción de posibles ruidos del exterior
- depuración de aguas pluviales para su posterior uso en los inodoros
- conservación de la diversidad biológica autóctona incluso la endémica al ser un espacio poco transitable
- formar parte del concepto bioclimático:
 - o aporte humedad ambiental
 - o sombreado en verano
 - o captación energía solar
 - o reducción de gases nocivos en atmósfera como CO2 por asimilación por parte de las plantas mediante fotosíntesis

Ejercicio práctico

Se construirá una cubierta ecológica modelo de pequeña escala con materiales reutilizables (bandejas de alveolos, cajas pescadería, fieltro, tablero de aglomerado, corcho etc.) con una mini plantación de especies autóctonas.

1. Escribir cuáles son los elementos o partes que actúan como aislantes térmicos y por qué actúan como tales.
2. Escribir los nombres de las plantas.



LA CASA DE LA TIERRA

Aula de Educación Ambiental (Pozuelo de Alarcón)

RESIDUOS

Lugar: zona de curtidos

Tiempo realización: 20 min

Hora actual:

Un poco de teoría

Uno de los factores más importantes a considerar a la hora de tener en cuenta el efecto de una construcción en el entorno es las sustancias que desprende ya sean sólidas, (residuos urbanos), líquidas, como las aguas residuales, o gaseosas como gases de combustión vinculados al acondicionamiento de los edificios.

Los materiales que utilizamos para construir un edificio convencional tienen un impacto no sólo sobre el consumo de los recursos que necesitamos, sino también en el residuo que generan. Por eso en la construcción del CREAS hemos tenido en cuenta por encima todo la valoración del residuo que generamos.



Por ejemplo, nuestro edificio se ha ido construyendo desde la cimentación hasta el pavimento por capas yuxtapuestas para permitir la recuperación de todos los materiales en buen estado, ya sea para su reutilización o bien para su reciclado.

También se ha utilizado la tierra extraída en la propia excavación para construir los muros de nuestro edificio, maximiza nuestra eficiencia en la gestión de residuos ya que evitamos elevados costes energéticos de transporte de dicha tierra que para nosotros ha dejado de ser un residuo.



¿Existe algo más ecológico, sostenible y natural, que erigir los muros de la propia casa del mismo material que la rodea y sustenta?

La compactación de la tierra dentro de un molde mediante impactos sucesivos con un pisón, es la base de una de las técnicas de construcción de mayor antigüedad y difusión a nivel mundial: el tapial o

tapia. Su origen se remonta al neolítico y en España fue muy utilizado por los romanos y los árabes, y perdura en las zonas rurales. Esta técnica consiste en la compactación de la tierra por capas sucesivas mediante un pisón o similar, en un molde de madera. Una vez conseguida la altura y la compactación deseadas, el molde se puede retirar y reutilizar inmediatamente.

Ejercicio práctico

A continuación, os proponemos una simulación de esta técnica tan sencilla y ecológica creando un ladrillo que formará parte de una compostera para nuestro edificio. Para ello, tenemos la tierra del lugar, a la que añadiremos un 4% de cemento libre de cromo 6, para ayudar a la compactación y un poco de agua. Posteriormente la compactaremos con un pequeño pisón, por capas hasta obtener un ladrillo firme que tendremos que dejar secar durante unos días.



Ladrillo o bloque de tierra comprimido (BTC), material de elevada masa térmica

Pregunta

También en el CREAS usamos restos de poda en forma de pellets para generar energía en forma de calor (calefacción, agua caliente, etc.) mediante una combustión en una caldera de biomasa.

Sabiendo que si se quema materia orgánica en una caldera se genera CO₂ a la atmósfera

¿Qué es más o menos contaminante una caldera de biomasa o de gas natural/carbón?

¿Por qué?

Y si es igual ¿cuál es mejor?

¿Por qué?

LA CASA DE LA TIERRA

Aula de Educación Ambiental (Pozuelo de Alarcón)

Aula de Educación Ambiental (Pozuelo de Alarcón)

¿Os ha gustado la actividad? Tras haber recorrido y observado cómo es en todos