

EL ROL DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA SUSTENTABILIDAD. VIDEO EXPLICATIVO: ¿CÓMO OPERAR UN EDIFICIO BIOCLIMÁTICO?.

Veronica Garcia Hansen, Alfredo Esteves.

Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda (LAHV), Instituto de Ciencias Humanas Sociales y Ambientales (INCIHUSA)
Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CRICYT)
C.C. 131. C.P. 5500, Mendoza, Argentina
Tel. 54 261 4288797 Int. 24, Fax: 54 261 4287370
Web: <http://www.cricyt.edu.ar>
E-Mail: vhansen@lab.cricyt.edu.ar

RESUMEN

Este trabajo presenta un conjunto de herramientas diseñadas para acompañar al proceso de transferencia de sistemas solares en edificios escolares, tomando en consideración las posibilidades de una concientización del usuario en cuanto al medio ambiente y la necesidad de los ahorros energéticos. Este sistema de comunicación consta de un audiovisual, cartillas para profesores, personal de maestranza y alumnos, y afiches explicativos. Se describe en este artículo el contenido y modo de ejecución del video, y posterior implementación en el aula del material educativo en escuelas diseñadas por el LAVH, en zonas rurales de la provincia de Mendoza. El trabajo de educación al usuario forma parte del proyecto "Refuncionalización energético-ambiental de Escuelas Rurales Albergues. Un procedimiento factible hacia la sustentabilidad" financiado por la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica.

Palabras claves: educación solar, escuelas bioclimáticas, sustentabilidad.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza del cuidado del medio ambiente, el concepto de la energía, y la importancia de la racionalización de su uso es el camino para un futuro sustentable. Una escuela bioclimática puede ser un instrumento para enseñar a sus ocupantes (alumnos, maestros, personal de maestranza, etc.) sobre la sustentabilidad.

La educación de los usuarios de las escuelas tiene dos propósitos,

- 1- Educación del usuario para un buen uso del edificio bioclimático.
- 2- Educación de los alumnos en los temas de desarrollo sustentable.

¿Por que la necesidad de la educación del usuario?

Para que un edificio bioclimático alcance los ahorros energéticos para el que fue proyectado, necesita conocer y regular los sistemas pasivos utilizados en su diseño y de esta manera responder a las diferentes condiciones ambientales (temperaturas en invierno y verano, altura del sol, iluminación, ventilación) que se presentan durante el transcurso del año en el lugar de emplazamiento de la construcción. Esta regulación de los sistemas pasivos se realiza a través de distintos sistemas de control, entre los que se encuentran,

1. Controles de ganancia directa.
2. Controles de la iluminación natural.
3. Ventilación.
4. Prevención del deslumbramiento.

A la vez, estos sistemas de control pueden ser automáticos, o manuales.

Los controles automáticos se valen de sensores que leen la información de las condiciones ambientales y automáticamente responden a las mismas por medio de sistemas inteligentes ajustando los sistemas para lograr las condiciones de confort requeridas en el ambiente.

Un edificio acondicionado por sistemas pasivos debe ser diseñado para ser lo más autosuficiente posible requiriendo para su funcionamiento la mínima intervención del usuario, de esta manera los sistemas de control inteligente suponen ser la mejor solución.

En nuestro país, y particularmente en nuestra región la falta de recursos económicos por un lado, sumado a la limitación de tecnología dificulta la utilización de sistemas inteligentes de control. De esta manera los sistemas de controles manuales son los utilizados.

Así, la arquitectura pasiva que diseñamos necesita de usuarios activos. Por lo tanto la necesidad de regulación de los sistemas de control por parte de los usuarios crea la necesidad de una educación del mismo para el éxito del diseño bioclimático.

Posibilidades de la educación ecológica en escuelas.

Construir escuelas "verdes" sin planificar un proceso de educación de los ocupantes sería una oportunidad perdida, porque en el proceso de formación de una sociedad informada y consiente, enseñar la apreciación y el respeto por el medio ambiente

en las escuelas es una parte vital. La situación favorable de que los estudiantes están concurriendo a un edificio bioclimático, y esto sirve como el mejor y más concreto ejemplo para comprender las posibilidades de la energía solar. Logrando que los usuarios conozcan sus beneficios, y que estos puedan ser transmitidos a sus familias logrando un efecto multiplicador de la enseñanza.

METODO DE ENSEÑANZA

El método utilizado para realizar la transferencia de los conceptos de ahorro energético, desarrollo sustentable, y arquitectura bioclimática es un conjunto de elementos destinados a los usuarios del edificio escolar (estudiantes, maestros, administrativos, maestranza) para comprender y usar el edificio eficientemente. De esta manera el primer paso fue el desarrollo de un video para proyectar en aulas, sobre el modo de operar un edificio escolar acondicionado térmica y lumínicamente mediante la energía solar. Además del video el conjunto consta de una cartilla para los profesores y maestros, otra para administrativos y personal de maestranza, además de afiches informativos y carteles para ser colocadas en las aulas. El uso del audiovisual como herramienta de enseñanza se debe a las facilidades con que este recurso puede exponer de manera didáctica y simple los conceptos de Arquitectura bioclimática y eficiencia energética y por su carácter motivador de la discusión y el debate.

DESTINO DEL MATERIAL EDUCATIVO

El video será mostrado en cuatro edificios escolares bioclimáticos diseñados por esta UID, de los cuales tres fueron a pedido de la Dirección General de Escuelas de la Provincia de Mendoza enmarcados en las normativas de la nueva Ley Federal de Educación. Estos edificios son: la escuela Marcelino Blanco, del departamento de La Paz, escuela Alicia Moreau de Justo del departamento de Lavalle, y la escuela n°4096 de Medrano. El cuarto es un edificio Albergue para la escuela Pedro Scalabrini de la localidad del Sosneado en San Rafael dentro del proyecto de Refuncionalización energético-ambiental de escuelas albergues. Las estrategias de diseño utilizadas en estos edificios fueron: medidas no tradicionales de conservación de energía, calefacción solar pasiva, ventilación de confort, enfriamiento convectivo nocturno e iluminación natural de espacios. Estos edificios se encuentran en su mayoría en zonas rurales o semi-rurales donde las escuelas son comúnmente el centro de la comunidad. Se buscará de esta manera que la escuela sea un centro difusor del concepto de energías alternativas y ayude a concientizar a la población sobre los problemas ambientales.

CONTENIDO DEL MATERIAL EDUCATIVO.

1. Material para profesores

Las cartillas para profesores constan con la descripción de conceptos básicos de sustentabilidad y medio ambiente, de los sistemas solares pasivos y el modo de operar el edificio para lograr mayores ahorros de energía. Sumando a esto un cuadernillo con diferentes actividades para los alumnos a ser realizadas en la escuela donde aprenderán como puede ser usada y aprovechada la energía solar. En estos cuadernillos se describirán construcciones económicas y sencillas de por ejemplo pequeños hornos solares construidos con cajas o colectores solares parabólicos. Poseen además referencias y bibliografía que los docentes podrán seguir consultando.

2. Audiovisual

El contenido del audiovisual se divide en seis partes tratando de abarcar la problemática ambiental, la arquitectura bioclimática como una de las soluciones en la búsqueda de mejores ahorros energéticos y la descripción del edificio escolar bioclimático y sus necesidades de los aportes de los usuarios para su buen funcionamiento.

1ra parte: Introducción

Definición de los conceptos de futuro sustentable y de la problemática existente con las actuales propuestas energéticas

2da parte: Explicación de las necesidades del ahorro energético, la utilización de energías renovables, sus beneficios para el medio ambiente y para las personas.

- Enunciación de los problemas ambientales a causa de la contaminación y el uso excesivo de energías no renovables.

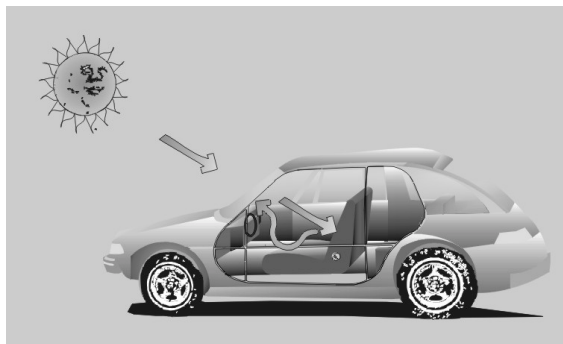


Figura 1: Efecto invernadero

- Situación de las reservas de combustibles fósiles
- Consecuencias positivas de los ahorros energéticos

3ra parte: Soluciones: Arquitectura Bioclimática

En este punto se describe la arquitectura bioclimática como un ejemplo para lograr mayores ahorros energéticos y disminución de la contaminación.

4ta parte: comparación de la construcción convencional y un edificio bioclimático

En esta parte se realiza una comparación entre los distintos tipos de edificios escolares, convencionales y bioclimático para mostrar las diferencias y enunciar las estrategias de ahorro energético que pueden ser utilizadas en un edificio. Es así que temas tales como las aislaciones en muros y techos, doble vidrio, orientación y emplazamiento del edificio, protecciones, e iluminación natural son descriptos en el video a medida que se lo compara con las estrategias comunes usadas en edificios convencionales.



Figura 2: regulación y protección de la entrada de los rayos directos en verano en los edificios solares

5ta parte: Explicación de las estrategias de la arquitectura pasiva

Aquí las estrategias específicamente elegidas para la escuela son detalladas, para que los alumnos puedan ver en su escuela donde y como se ahorra energía en su establecimiento.

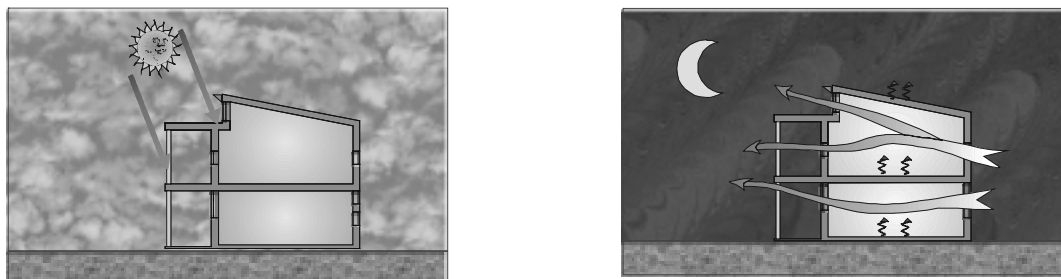


Figura 3: Estrategias de calefacción para invierno y enfriamiento para verano

6ta parte: Necesidades de ventilación y funcionamiento de la escuela.

Luego se explica la importancia del usuario en el correcto funcionamiento del edificio, para lograr los resultados esperados en las diferentes situaciones de invierno y verano. De esta manera, se describe específicamente como y cuando el usuario debe actuar en su escuela según sean las necesidades de ventilación, calefacción e iluminación de acuerdo a la orientación del local y mes del año.

Figura 4: Situación de verano para el día y para la noche



3. Instrucciones para personal de maestranza y administrativos.

Estos cuadernillos procuran dar instrucciones claras y sencillas para las personas encargadas del funcionamiento de la escuela. Es importante educar no solo a los estudiantes sino también a todos los usuarios del edificio, de esta forma, por ejemplo los ordenanzas o personas dedicadas al mantenimiento del edificio se convierten en ayuda vital en el correcto uso de la escuela.

TÉCNICAS DE REALIZACIÓN:

Para la realización del video se han utilizado imágenes filmadas con una cámara de video e imágenes animadas en dos dimensiones confeccionadas por computadora. Estas animaciones fueron realizadas para graficar los esquemas explicativos de los conceptos de sistemas solares pasivos, funcionamiento del edificio, y efectos de la contaminación como el efecto invernadero eligiendo para su almacenamiento el formato AVI. Se utilizaron los programas Corel Draw 8 para el tratamiento de las imágenes de cuadro por cuadro y Corel Photo Paint 8, y flash 0.4 para las animaciones.

USO DEL MATERIAL

El video será utilizado en los talleres de ciencia donde la propuesta didáctica es la siguiente:

1. Introducción a la energía solar como fuente de energía alternativa
2. Exposición del video.
3. Discusión y debate sobre los temas enunciados en el video
4. Realización de un experimento que ayude a entender el uso de la energía solar como fuente alternativa de energía. Ej. construcción de pequeñas cocinas u hornos solares hechos materiales simples como cajas de cartón y papel aluminio, calentadores de agua, etc.

CONCLUSIONES

Una propuesta pasiva en la enseñanza de temas relacionados con la sustentabilidad y el ahorro de energía es dejar hablar al edificio por sí mismo. Pero por el contrario, una propuesta activa involucra a los usuarios de este edificio en el correcto uso del mismo; esto constituye una manera eficiente de lograr una transferencia de tecnología y una buena forma de concientizar a los ocupantes del edificio y a la comunidad de los problemas ambientales.

La Arquitectura bioclimática necesita de la intervención del usuario, de esta manera el video y el conjunto de herramientas esta destinado a todos los usuarios del edificio escolar: alumnos, maestros, personal administrativo y de limpieza, porque de su educación depende el correcto uso del edificio y el éxito del diseño eficiente.

Por otra parte se pretende que desde la escuela, por su situación de centro de la comunidad, sea posible difundir estos conceptos de sustentabilidad a la población.

ABSTRACT

It is presented in this paper an educational package designed to escort the process in technology transference of solar systems in energy efficient school buildings. It was consider the possibilities of teaching awareness and appreciation of the sustainable issues as a vital part of the process of creating an informed and sympathetic public. The package consists on different tools to offer assistance to students, teachers, administrative and cleaning staff in energy matters, and good use of the bioclimatic building. The tools are a video, information booklets for teachers and cleaning staff, exercises booklets for students and information posters to be place in classrooms. It is also describe in this paper the content of the video, the video techniques and the use of the educational package in the schools designed by the LAVH, in rural zones of Mendoza province. This work is part of a project title "Energetic and environmental retrofitting of rural and lodging schools. A feasible procedure towards sustainability" finances by the scientific and technologic national Agency of Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

Esteves, A. Pattini A, Mitchell J. de la Rosa C. "Enseñanza sobre energía solar en escuelas. Un desafío hacia la sustentabilidad". (1999)

Dutra, L., Lamberts, R., Pereira, F. "Using multimedia to teach energy efficiency". Proceedings of the Plea'99 conference. (1999)

Gelder J. "Using school buildings to teach environmentally sustainable design". The Royal Australian Institute of Architects ACN 000 023 012. (1998)

Gronbeck C. "Electronic communication technologies for renewable energy education". Proceedings of the Sixth International symposium on Renewable Energy education. New Delhi. India (1998)

Hoyos, D. Hernandez, A., Bouciguez, A., Esteban, S., Ovejero, A., Mendez, S. " El sol que llega a la tierra: Aprendamos a usar su energía". Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol, n°2

Mazria, E. "The passive solar energy book". Rodate Press, Emmaus. USA. (1979)

Messersmith, J., Gill, J. "Home lighting Energy-Saver detective". Office of Building Technology. State and Communit Programs. Office of Energy Efficiency and Renewable Energy. USA. (1999).

Monné, C. Turégano, J. A. "Arquitectura Bioclimática y proyecto hombre. Funcionamiento energético de la residencia de diseño bioclimático de proyecto hombre, en Zaragoza, (Aragon). Multimedia interactivo. Universidad de Zaragoza, Gobierno de Aragón. (1996).

Saravanan, A. "Designing packages for renewable energy education". Proceeding of the Sixth International symposium on Renewable Energy education. New Delhi. India (1998).