

Azotea verde para la estabilización de la temperatura en aulas prefabricadas de UTSOE

RAMOS, Humberto*†, LEDESMA, Reynaldo, RAMOS, Gabriela, MEDINA, Dulce

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato.

Recibido Enero 23, 2014; Aceptado Mayo 1, 2014

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo, brindar un espacio confortable y adecuado para la enseñanza en las aulas prefabricadas con las que cuenta la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato, que por factores de alta relevancia como son las gestiones para la construcción de edificios, se obliga a las autoridades Universitarias a tomar alternativas para mitigar en cierta forma la falta de espacios adecuados para tomar clases.

La constitución de las aulas es completamente lámina, que sí bien son aulas prácticas, también son aulas que guardan climas extremos en su interior, es decir, en temporada de calor las aulas alcanzan temperaturas mayores a los 30 o 35 grados centígrados, y en temporada invernal las temperaturas descienden hasta cerca de los 0 grados, dependiendo de la zona donde se ubiquen, el proyecto consiste en implementar una especie de jardín u hortaliza en la azotea de las aulas prefabricadas para principalmente: mantener una temperatura ambiente adecuada para que los alumnos tengan un espacio apto para realizar sus estudios durante su estancia en la institución, reducir emisiones contaminantes, en alrededor de 10 toneladas de CO₂ que se producen al utilizar un aire acondicionado, preservar la flora y fauna de la zona de ubicación.

Los resultados obtenidos del estudio e implementación del prototipo son los esperados ya que a pesar de las altas temperaturas en la zona de ubicación del aula que se utilizó como modelo la temperatura no rebasó los 25 ° C durante los meses de mayo y junio lo que asegura un ambiente confortable para los estudiantes que toman clases dentro de ella.

CO₂, Hortaliza, Flora y Fauna

Abstract

This paper aims, providing a comfortable and adequate space for teaching in prefabricated classrooms that comprise the Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato, which factors highly relevant as are efforts to construct buildings, agrees the university authorities to take alternatives to mitigate somewhat the lack of adequate space for classes.

The constitution of the classroom is completely foil, which are other good practices classrooms are also classrooms that keep extreme climates inside, ie in hot season classrooms reach temperatures above 30 or 35 degrees Celsius, and in season Winter temperatures drop to near 0 degrees, depending on the area where they are located, the project is to implement a species or vegetable garden on the roof of the prefabricated classrooms in particular: maintaining proper room temperature so that students have a fit for their studies during their stay in the institution, reduce pollutant emissions by around 10 tonnes of CO₂ that occur when using an air conditioner, preserving the flora and fauna of location space. The results of the study and implementation of the prototype are expected because despite the high temperatures in the location of the room that was used as a model the temperature did not exceed 25 ° C during the months of May and June which ensures a comfortable environment for students taking classes in it.

CO₂, Vegetable, Wildlife

Citación: RAMOS, Humberto, LEDESMA, Reynaldo, RAMOS, Gabriela, MEDINA, Dulce. Azotea verde para la estabilización de la temperatura en aulas prefabricadas de UTSOE. Revista de Prototipos Tecnológicos. 2015, 1-1:54-58

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: hramoslo@utsoe.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Los techos (Azoteas) verdes son una opción tecnológica particularmente en zonas con temperaturas muy altas, más aún en situación de un calentamiento global, de islas de calor en las urbes y de muchos otros factores que influyen en elevar la temperatura en las ciudades. Esta alta temperatura ambiental provoca un desgaste del cuerpo humano y malestar, por ello, se busca que las personas estén en una condición de confort térmico que le permita realizar actividades en un ambiente en equilibrio de la temperatura del cuerpo con la del ambiente. Hoy en día, la mayoría de las casas habitación reciben directamente en los techos gran parte de la radiación solar, pero además no tienen un aislamiento adecuado, ocasionando una alta transferencia de energía térmica al interior de las casas, esto aunado a la cada vez más frecuente falta de vegetación en zonas urbanas, el resultado es un aumento considerable de calor dentro de casas y edificios. Como respuesta a dicha problemática, han surgido nuevas tecnologías amigables con el ambiente como los techos verdes, alternativa arquitectónica que brinda un efecto de aislamiento térmico, regulando la humedad y temperatura al interior de las casas, y permitiendo una reducción en el consumo de energía eléctrica por el uso de aires acondicionados y ventiladores.

La construcción de techos (Azoteas) verdes se remonta varios siglos atrás, el ejemplo más conocido son los jardines colgantes de Babilonia en Mesopotamia y los jardines colgantes de Semiramis en lo que hoy es Siria, muchos siglos después, y en un ambiente ecológico totalmente diferente, los habitantes de países escandinavos e Inglaterra y Escocia empezaron a utilizar los techos verdes, más recientemente, como una corriente arquitectónica, la construcción de techos verdes se inició en los años 60's en Alemania, seguida por Inglaterra, Holanda, Hungría, Suecia y Suiza.

La incursión en América ocurrió en los 80's por parte de Canadá y Estados Unidos, y en México hace apenas una década. El objetivo original de la colocación de los techos verdes en Alemania, fue para la captación del agua de lluvia, pero a la fecha la diversidad de usos es amplia debido a la gama de servicios que proveen, por ejemplo, en nuestro país, la construcción de techos verdes, inició como una medida de gestión para mitigar los altos índices de contaminación atmosférica en la Ciudad de México.

En las Universidades Tecnológicas y en diversas instituciones educativas se ha tomado la opción de sumar a su infraestructura aulas prefabricadas, incluso existen instituciones que su infraestructura está constituida completamente por aulas prefabricadas, la instalación de las mismas es muy rápida en comparación con aulas de concreto, es por ello que las instituciones toman la decisión instalarlas con mayor frecuencia, la instalación consiste en, colocar una base de concreto, sobre la cual se colocarán las estructuras del aula, el material es lámina con una capa de laca color claro, la finalidad del color es precisamente que rechace los rayos solares y evitar el calentamiento excesivo del aula.

La UTSOE máxima casa de estudios de esta ciudad está comprometida al 100% con el medio ambiente y el cuidado de nuestros recursos naturales. El municipio de Valle de Santiago Guanajuato, se encuentra ubicado en las coordenadas Latitud: 20.3941, Longitud: -101.193 20° 23' 39" Norte, 101° 11' 35" Oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 1.753 m su principal fuente de ingreso es la agricultura y la ganadería.

Se localiza actualmente la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato cuenta con aproximadamente 13 aulas prefabricadas que han venido a mitigar considerablemente la gran demanda de alumnos que afortunadamente se ha registrado.

Se ha comprobado que para que exista un mejor aprovechamiento por parte de los alumnos requieren de encontrarse en un buen entorno para tener resultados favorables en su desempeño académico, por consiguiente la propuesta presentada aquí, pretende otorgar a los estudiantes las condiciones necesarias para que tengan un excelente desarrollo dentro de su clase.

Marco teórico

Los techos verdes se pueden dividir en tres tipos, extensivos, intensivos y semiintensivos. Los extensivos donde el sustrato tiene una profundidad de la tierra comprende de 2 a 10 cm, de 60 kg/m² a 150 kg/m² de peso, utilización de plantas de bajo crecimiento como Sedum sp, zacates o musgos, y su mantenimiento es bajo. Los intensivos, está enfocado en la imitación de un jardín, este requiere de diversas capas de sustrato con más profundidad (mayor a 15 cm), el peso de 200 kg/m² a 500 kg/m². El semi intensivo, tiene una profundidad de sustrato entre 4 cm a 30 cm, usualmente son accesibles y puede ser utilizado para el crecimiento de hierbas poco profundas y cultivos de hoja. Los techos verdes son una tecnología con cada vez mayor auge debido a los beneficios que brinda y las implicaciones de diseño arquitectónico que significa, el proyecto pretende mostrar los 3 tipos de azoteas verdes, las aulas móviles tienen una estructura resistente de acuerdo a su composición las láminas unidas entre sí de forma vertical y colocadas sobre una plancha de cemento permite dar la resistencia necesaria y distribuirla en toda su estructura, en la parte superior cuenta con 2 montones de acero de 6 “ que otorga resistencia para la instalación de una azotea verde tipo extensiva. La Azotea verde típicamente se compone de cinco capas: 1) vegetación, 2) sustrato, 3) filtro de membrana 4) capa de drenaje y 5) membrana anti-raíz, la flora usada convencionalmente son plantas tolerantes a sequías y altas temperaturas en su mayoría crasuláceas y portulacáceas.

Sin embargo se pretende elaborar un sistema de riego en la hortaliza por lo que la sequía de la temporada afectará de manera mínima, se colocará un sistema de captación de agua tanto pluvial como de riego por lo que básicamente el desperdicio del vital líquido será nulo.

Metodología

Los resultados mostrados en esta sección nos dan una perspectiva más amplia de que el prototipo es funcional completamente y cumple cabalmente con el objetivo propuesto, en primer lugar se formaron capas de unicel derretido, aprovechando precisamente la capacidad poco degenerativa del unicel y sobre todo la termicidad que proporciona, utilizando el mismo para generar el impermeabilizante para evitar la trasminación de agua de lluvia y de riego respectivamente, se colocó un hule anti raíz para evitar daños a la estructura del aula, se comenzó a colocar la tierra aprovechando los surcos que se generan por las láminas del techo del aula, se colocó en la primer mitad pasto común y en el otro extremo se colocó primeramente una siembra de alfalfa y cilantro, que son siembras que dan frescura por la cantidad de agua que producen, en los extremos se colocaron especies en peligro de extinción de plantas cactáceas de la zona de Valle de Santiago preservando así la conservación de especies en peligro de extinción.

La preparación de un impermeabilizante es la parte esencial del proyecto, debido a que aseguramos que no tendremos fugas de líquido hacia el interior del aula, en la figura 1 se aprecia el procedimiento para la desintegración del unicel que servirá como impermeabilizante para la azotea del aula.



Figura 1 preparación del impermeabilizante

El Hule anti raíz, protege a la superficie del aula de que raíces fuertes penetren y causen daños en la estructura, además de que protege del nacimiento de algunas malezas, como se muestra en la figura 2 se extiende a lo largo y ancho del aula para evitar daños por raíces y malezas.



Figura 2 Colocación de hule anti raíz.

Durante la fase de siembra y preparación del terreno se determina qué tipo de semilla y planta se tendrá, se eligió cilantro y alfalfa que producen más ambiente fresco que las otras siembras posibles, en la figura 3 se aprecia el proceso de siembra de semilla.



Figura 3 proceso de siembra en la parte superior de

La colocación de plantas cactáceas, en peligro de extinción, aseguran que el proyecto permite preservar la flora de la zona de Valle de Santiago, la figura 4 nos permite apreciar las clases de cactus que se colocaron en el aula debido a que se consideran especies en peligro de extinción, el proyecto se considera también como una oportunidad de la preservación de la flora de la zona.



Figura 4 Trasplante de cactáceas.

Resultados

En la tabla 1 se muestran resultados de temperaturas tomadas durante los meses de Abril y mayo que son meses donde el calor se considera más extremo.

| Horario | Temperatura sin cobertura verde | Temperatura con cobertura verde | Diferencia de temperaturas |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| 8:00 | 17° Centigrados | 15° Centigrados | 2° |
| 9:00 | 17.5° Centigrados | 15° Centigrados | 2.5° |
| 10:00 | 18.5° Centigrados | 15° Centigrados | 3.5° |
| 11:00 | 22° Centigrados | 16° Centigrados | 6° |
| 12:00 | 25° Centigrados | 18° Centigrados | 7° |
| 13:00 | 27° Centigrados | 21° Centigrados | 6° |
| 14:00 | 29° Centigrados | 22.5° Centigrados | 6.5° |
| 15:00 | 32° Centigrados | 24° Centigrados | 8° |
| 16:00 | 32.5° Centigrados | 25° Centigrados | 7.5° |
| 17:00 | 32° Centigrados | 25° Centigrados | 7° |
| 18:00 | 29.5° Centigrados | 25° Centigrados | 4.5° |
| PROMEDIO | | | 5.5° |

Tabla 1 Tabla de promedio de temperaturas en temporada de Calor

La tabla 2 nos permite apreciar las diferencias de temperatura durante los meses de Diciembre y Enero considerados los meses más fríos del año.

| Horario | Temperatura sin cobertura verde | Temperatura con cobertura verde | Diferencia de temperaturas |
|----------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| 8:00 | 5° Centigrados | 8° Centigrados | 3° |
| 9:00 | 7° Centigrados | 11° Centigrados | 4° |
| 10:00 | 10° Centigrados | 12.5° Centigrados | 2.5° |
| 11:00 | 10° Centigrados | 11° Centigrados | 1° |
| 12:00 | 12.5° Centigrados | 14° Centigrados | 1.5° |
| 13:00 | 13° Centigrados | 16° Centigrados | 3° |
| 14:00 | 15° Centigrados | 17.5° Centigrados | 2.5° |
| 15:00 | 17.5° Centigrados | 20° Centigrados | 2.5° |
| 16:00 | 18.5° Centigrados | 21° Centigrados | 2.5° |
| 17:00 | 18.5° Centigrados | 21° Centigrados | 2.5° |
| 18:00 | 14.5° Centigrados | 21° Centigrados | 6.5° |
| PROMEDIO | | | 2.6° |

Tabla 2 Tabla de promedio de temperaturas en temporada invernal

Conclusiones

El uso de las azoteas verdes para las aulas prefabricadas de la UTSOE, se considera de impacto tanto económico como ambiental, así como también impacto sobre las condiciones aptas para estudiantes, ya que el proyecto permitirá preservar la flora y fauna de la zona, generar una ambiente agradable para los alumnos durante las estaciones del año, generar alimento en la misma comodidad de la azotea del aula ya que se puede sembrar cualquier Hortaliza siempre y cuando se tenga la cantidad de tierra requerida lo que hace de este proyecto una oportunidad para erradicar un poco la marginación y falta de alimento en muchas familias mexicanas, ya que ellos pueden generar su propio alimento sin costo extra para ellos.

Un techo verde necesita un mantenimiento mensual para limpieza de terrígenos, maleza y hojas muertas, el sistema de riego se adapta a las necesidades y posibilidades económicas de los usuarios.

Referencias

Álvarez S. 2009. Azoteas verdes, una opción rentable. Consulta electrónica. http://www.circuloverde.com.mx/artman2/publish/materiales/Azoteas_Verdes_una_opcion_RENTABLE.shtml.

Cervantes R. 2009. Embellecer las azoteas. La Comunidad. Excelsiór. Consulta electrónica.

Gudiña V. 2009. Jardines en azoteas podrían ayudar a combatir la contaminación (Publicado en 2007). Consulta electrónica. <http://elblogverde.com/jardines-en-azoteas-podrian-ayudar-a-combatir-la-contaminacion/>

Short23. 2009. Techos Verdes y Agricultura Urbana. Consulta electrónica. <http://shot23.wordpress.com/2009/05/17/techos-verdes-agricultura-urbana/>

Urbieta U. M. P. 2005. Plantas medicinales, manual para las azoteas verdes. Ririki Intervención Social S. C. Instituto de Desarrollo Social.