

“Enfriamiento a través de la cubierta”

Jazmín Carbajal Avila

Jazmin_ca50@hotmail.com

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura.

Asignatura

Taller de investigación II

Si alguien me pregunta ¿qué desearías que hubiera en la cubierta de tu casa?

Yo le diría: “Un Jardín Refrescante”

En México, del total de la energía eléctrica consumida en la vivienda los sistemas de climatización ocupan el tercer lugar. Cabe aclarar que las viviendas de las costas, con clima cálido húmedo, demandan mayor energía para la climatización y, por lo tanto, en estas zonas su utilización ocupa el segundo lugar.¹

En este contexto para ahorrar energía en los sistemas activos de climatización es necesario que la envolvente de la vivienda evite el sobrecalentamiento y permitan reducir la ganancia de calor por efectos de la radiación solar, con la finalidad de disminuir la temperatura en el interior.

“La cubierta es el elemento más importante de la envolvente pues es donde se reciben los impactos térmicos más fuertes”,² mientras que los muros su principal función es ser una barrera que permita la entrada y salida del aire.

“La idea principal de proteger la superficie de un edificio es reducir los impactos energéticos por la radiación directa y difusa o aumentar el reflejo de la superficie. Pero estas soluciones pueden tener un efecto en las inmediaciones debido al proceso térmico. Porque la radiación no puede desaparecer. Una mejor solución para la radiación entonces es la incorporación de fachadas y cubiertas vegetales.”³ En condiciones calurosas principalmente porque su utilización origina una disminución del flujo de calor al interior y provoca casi nula reflexión al los edificios circundantes



Foto de © <http://www.jetsongreen.com/2007/04/index.html> “reproducción realizada con fines de investigación científica.”

Los conocimientos científicos en cubiertas vegetales aún están más desarrollados para los climas templados, debido a la utilización que tuvo lugar en Europa desde principios del siglo XX. Sin

¹ Guía CONAFOVI (Uso eficiente de la Energía en la vivienda) primera edición 2006.

² Fragmento del texto de © (Olgay Víctor. Arquitectura y clima, manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, GG, Barcelona 1998.) Reproducción realizada con fines didácticos.

³ Fragmento del artículo de © Kohler M. Schmidt, “et al.” Green roofs in temperate climates and in the hot-humid tropics. Environmental Management and Health, 13(4): 382-391, 2002. Reproducción realizada con fines didácticos.

embargo, “El efecto refrescante de la evaporación que es útil en el verano alemán, puede funcionar durante todo el año en los trópicos.”

Los jardines colgantes de Semíramis en Babilonia una de las siete maravillas del antiguo mundo ha sido el precursor de lo que ahora se nombra sistema de cubierta vegetal intensiva.



Foto de © <http://www.weltwunder-online.de/antike/gaerten-semiramis-babylon.htm> “reproducción realizada con fines de investigación científica.”

Desde el año 2000, es analizado un proyecto en cooperación entre Alemania y Brasil con parámetros locales de Río de Janeiro, con la finalidad de obtener la posible vegetación y la composición del sustrato para utilizarse en climas tropicales.

Un buen ejemplo de la cubierta vegetal intensiva en clima tropical se encuentra en el edificio del Ex Ministerio de Educación y Salud en Río de Janeiro Brasil, diseñada por Roberto Burle Marx en 1937, en coordinación con el Maestro Le corbusier.



Imagen de © Edgardo m. Ruiz 2001. “reproducción realizada con fines de investigación científica.”
(Vista aérea de la terraza del Ministerio de Educación y Salud en Río de Janeiro Brasil).

Los componentes de una cubierta vegetal y el orden en que se colocan varían dependiendo del clima, la región, el tipo de edificación y los materiales disponibles.

Los principales son; estructura de la azotea, barrera corta vapor, membrana impermeable, capa separadora contra la inhibición de raíces, en algunos casos aislamiento térmico, capa drenante, filtro geotextil, sustrato y vegetación.

Se utilizan plantas con denso follaje, de fácil propagación, elevada resistencia a la falta de agua, a la radiación y a las temperaturas altas. Es probable que las especies locales requieran menor mantenimiento. ⁴

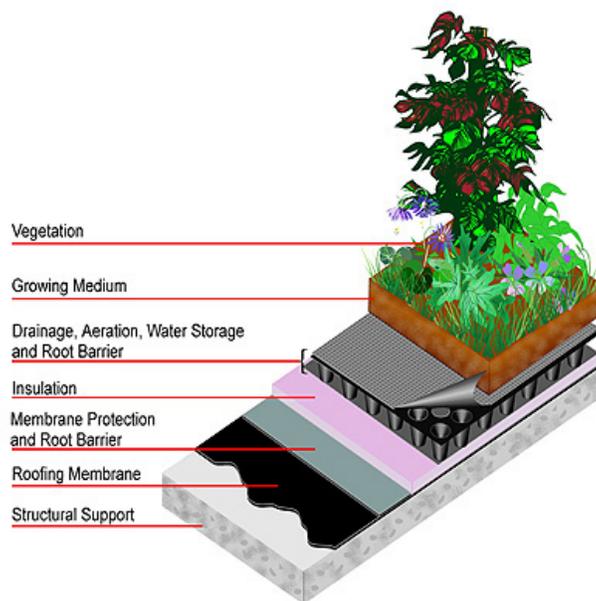


Foto de © <http://sitemaker.umich.edu/section9group1/home> "reproducción realizada con fines de investigación científica."
(Componentes de cubierta vegetal)

Actualmente, se distinguen dos grupos de cubiertas vegetales, las extensivas y las intensivas; La extensivas o ecológicas son aquellas en las que el espesor de la capa de tierra es menor de 15cm. Las plantas utilizadas son de bajo porte. Por otro lado las necesidades de mantenimiento y riego son mínimas. Es conveniente para las pendientes de 0 a 30°. Se eligen por su capacidad de soportar temperaturas extremas, periodos largos sin riego y de crecer en sustratos delgados. ⁵

⁴ (Sánchez Ana, Gutiérrez Ostiz, Cerramientos de edificios. Cubiertas, DOSSAT 2000, España, 2005.)

⁵ (Sánchez Ana, Gutiérrez Ostiz, Cerramientos de edificios. Cubiertas, DOSSAT 2000, España, 2005.)



Foto de © Simos Llanas, "et al." Roof cooling techniques a design handbook, EARTHSCAN, USA, 2006
(Cubierta vegetal extensiva)

Las intensivas son aquellas en las que el espesor de la capa de tierra es mayor de 15cm, no existe limitación en la elección de plantas. Los jardines sobre estacionamientos subterráneos y cubiertas dedicadas al ocio suelen pertenecer a este grupo.



Foto de © <http://www.buildingenvelopeforum.com/greening.htm> "reproducción realizada con fines de investigación científica."
(Cubierta vegetal intensiva)

Las contribuciones de utilizar cubiertas vegetales sobre el entorno son que, reemplazan la reducida vegetación en las áreas urbanas, reducen el volumen de escurrimiento del agua pluvial, tienden a refrescar y contribuir el efecto de limpiamiento sobre el aire adyacente, de esta manera creando una mejora en el microclima local. Sobre el edificio; prolongan la vida de la impermeabilización, permiten el aprovechamiento de una superficie y la revalorización del edificio, reducen la conducción de la ganancia de calor a través de la estructura de la azotea y dan mayor estabilidad a la temperatura interior [tanto en el día como en la noche.]⁶

⁶ Simos Llanas, "et al." Roof cooling techniques a design handbook, EARTHSCAN, USA, 2006.

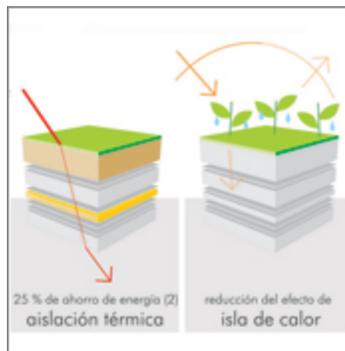


Foto de © <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2005/11/06/proyecto-de-cubiertas-verdes-gana-el-holcim-awards-2005/> "reproducción realizada con fines de investigación científica."
(Disminución de la temperatura e isla de calor)

El sombreado y la evapotranspiración de las plantas tienen un efecto que refresca el sustrato. La capacidad térmica del sustrato proporciona el almacenaje de calor y esto puede contribuir a reducir y retrasar el efecto de la ganancia de calor por la radiación solar y el aire del ambiente.

La contribución más importante del funcionamiento térmico de la cubierta depende principalmente de la densidad del follaje, el agua contenida en el sustrato, la composición, la densidad, y el espesor del sustrato.

Es decir se requiere seleccionar plantas con amplio follaje o principalmente con hojas horizontales, seleccionar suelos ligeros para reducir la conductividad térmica, así como el peso de la estructura y mantener el contenido de humedad en el suelo de modo que la evaporación en la superficie no sea limitada.



Foto de © http://www.somosamigosdelatierra.org/05_ecosistemas/biomapradera/b_pradera.htm "reproducción realizada con fines de investigación científica."

(Vegetación tropical)

En 1998, Elena Palomo del Barrio desarrolló un modelo matemático para el estudio del proceso térmico de las cubiertas vegetales con el objetivo de evaluar el potencial de enfriamiento que origina su utilización. Esta herramienta es muy útil debido a que nos permite elaborar los cálculos térmicos a fin de Identificar los materiales vivos e inertes más favorables en la conformación del sistema.

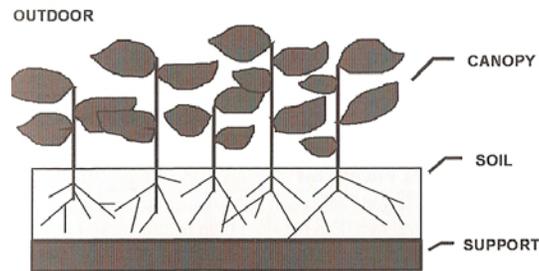


Imagen de © Kohler M. Schmidt, Environmental Management and Health, 2002. "Reproducción realizada con fines didácticos."

(El modelo matemático representa los componentes principales de la cubierta vegetal; vegetación, sustrato y estructura de la azotea.)

Actualmente se han realizado estudios del comportamiento térmico de la cubierta vegetal extensiva en clima tropical y cálido húmedo obteniendo resultados favorables. Es el caso de un estudio realizado en Singapur en el año 2007 en donde se realizó una comparativa del sistema de cubierta extensiva antes y después de su colocación. Los resultados de las muestras arrojaron una diferencia máxima de la temperatura de la superficie de la losa de 18° C y el flujo de calor a través de la estructura de la azotea fue reducido cerca del 60%.



Foto de © Jeff Sonne durante el verano de 2005, "Reproducción realizada con fines de investigación científica."

(Comparativa del comportamiento térmico de la cubierta en un edificio de la Universidad de la Florida Central.)

Se pudo comprobar que los resultados pueden variar con relación al tipo de vegetación y sustrato utilizado pudiendo mejorar el funcionamiento térmico cuando la vegetación es totalmente de tipo extensiva y cuando su cobertura es abundante.

En México existen pocas empresas dedicadas a la venta de componentes específicamente para el sistema de cubierta vegetal. Por lo que el costo es relativamente caro; sin embargo, a partir del presente trimestre existe un programa Federal denominado Hipoteca Verde, el cual consiste en incorporarle a una vivienda sistemas que le permitan tener un ahorro en el consumo de energía eléctrica, gas y agua; el INFONAVIT otorgará una línea de crédito más elevada para que los

trabajadores puedan contar con una inmueble de este tipo que van desde las viviendas de interés social hasta las residenciales.

Los cálculos teóricos en varias partes del mundo permiten en conclusión que la utilización de la cubierta vegetal puede aportar importantes beneficios para las zonas tropicales y subtropicales.

Debido a que además de mejorar la temperatura interior paralelamente permite un ahorro en el consumo de energía por sistemas de enfriamiento, contribuye a mejorar el microclima del entorno, limpia el aire que respiramos y podemos devolver a la naturaleza parte del suelo que le hemos quitado.

Y Usted ¿Qué Desearía en la Cubierta de su Casa?