

TECHOS VERDES: UNA ALTERNATIVA ECOLÓGICA

Arquitecta Maureen Trebilcock K.

Es un hecho que estamos pavimentando nuestro Planeta. Durante el siglo XX, hemos construido aceleradamente ciudades y carreteras, cubriendo y destruyendo, en este proceso, nuestra tierra. Este hecho es más evidente en las áreas urbanas, que aparecen sobrepavimentadas, donde la vegetación cubre apenas un tercio de la superficie, comparado con un 75 a 95% de las áreas rurales. En Chile, las áreas urbanas crecen sin límites aparente, especialmente nuestra capital, con escasez de áreas verdes y con un alarmante aumento en los niveles de contaminación atmosférica y acústica.

Debido a esto es que autoridades y planificadores, de distintas ciudades del mundo, han comenzado a preocuparse de recuperar las áreas verdes perdidas en el proceso de urbanización, a través de programas de "enverdecer" las ciudades. Estos planes exploran diferentes maneras de incorporar vegetación en los ambientes urbanos.

Dentro de este proceso, los techos representan una valiosa oportunidad de incorporar vegetación a los edificios, utilizando los millones de metros cuadrados inutilizados en las cubiertas. Así, de alguna manera, se devuelve al medio ambiente la superficie vegetal que se pierde al construir las edificaciones.

Podríamos definir un techo verde como la cubierta vegetal de la techumbre de un edificio, cuyo sustrato es completamente independiente del suelo. Considerando sus objetivos, métodos y aplicaciones, los techos verdes se pueden clasificar en dos grupos: intensivos y extensivos.

Techos verdes intensivos

Los techos verdes intensivos también se conocen con el nombre de techos jardines. Su principal objetivo es constituirse en áreas de recreación, por lo que comúnmente incorporan una variedad de plantas y árboles, además de terrazas, asientos, e incluso piletas o piscinas. Por esta razón, requieren de mayor preocupación en el diseño en términos de paisajismo, cargas estáticas, mantención e instalación.

Las nuevas tecnologías desarrolladas para la construcción de techos verdes permiten a los diseñadores cultivar una amplia variedad de especies vegetales en los techos, por lo que los techos verdes intensivos pueden ser comparados con un jardín tradicional, que provee de flores, arbustos y árboles; y requiere del mismo nivel de mantención.

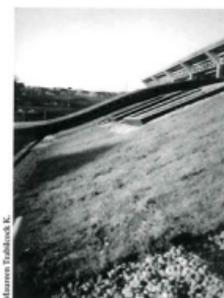
Los techos verdes intensivos son más populares que los extensivos, tanto en nuestro país como en el extranjero, ya que permiten reutilizar los techos planos, comunes en las áreas céntricas de las ciudades, donde existe mayor carencia de áreas verdes.

Techos verdes extensivos

Los techos verdes extensivos no se utilizan como jardines, sino que son superficies verdes que persiguen objetivos estéticos, ecológicos o protectores. Su objetivo fundamental es recuperar la superficie verde que se pierde cuando el edificio emerge del suelo, por lo que se



Mill Lane Gardening Project. Londres.



Techos Verdes: Centro vecinal Robin Hood. Nottingham, Inglaterra.



Vivienda en Santiago, Chile. Arquitectos Undurraga - Deves.



Vivienda semi-enterrada en Yorkshire, Inglaterra. Arquitecto Arthur Quamby.

contempla principalmente por sus implicaciones ecológicas.

Con el fin de poder utilizarlos en la mayoría de los techos (de estructura pesada o liviana; planos o con pendiente de hasta 40°), los techos verdes extensivos deben ser muy livianos. El sustrato en este tipo de techo es mucho más delgado, requiriendo de plantas con raíces poco profundas, que tengan la habilidad de sobrevivir a las duras condiciones de las cubiertas, con un mínimo de cuidado. El costo de instalación y mantención es menor que el de los techos intensivos, lo que constituye una ventaja ecológica en términos de menor uso de recursos.

Desde un punto de vista arquitectónico, los techos verdes extensivos son el resultado de enverdecer la quinta fachada del edificio (el techo), mientras que los intensivos son un espacio verde extra con fines de uso y recreación.

Por su relativo bajo costo y ventajas ecológicas, los techos extensivos

son muy populares en países desarrollados como Alemania, donde se construyen más de nueve millones de metros cuadrados al año.

Ventajas y desventajas

Las ventajas de los techos verdes pueden responder a tres razones fundamentales: ecológicas, de recreación y técnicas.

El principal beneficio de los techos verdes al medio ambiente, es que constituyen un elemento arquitectónico vivo, vital en la creación de un medio ambiente construido natural, que cuestiona los excesos del medio ambiente construido artificial. La piel de la ciudad puede transformarse desde un elemento muerto a uno vivo y en constante cambio.

Este elemento vivo tiene la habilidad de mejorar la calidad del aire a través de la absorción de CO₂ y de la filtración de polvo y de algunos virus. Esto puede llegar a ser extremadamente significativo si conside-



Math Soto C.



Math Soto C.



Math Soto C.

Edificio DUOC - UC Santiago, Chile. Arquitectos Urdurraga - Deves.



Green Architecture, Robinson Tomkins, 1998.

Vivienda con techo verde, Tsukuba, Japón. Arquitectos Ushida - Findlay.

ramos que la superficie total de las hojas de un techo de pasto silvestre es de 100 m² por cada metro cuadrado de techo. Esto implica diez veces la superficie verde de un parque público con césped, árboles y arbustos.

Otro modo de contribuir a mejorar la calidad de vida urbana tiene que ver con la capacidad de los techos verdes de reducir el efecto de "isla de calor" de las ciudades, producido por la absorción y almacenamiento de calor en el hormigón de edificios y calles. Como el aire sobre las áreas verdes tiende a ser más fresco, reemplaza al aire caliente que emerge de las superficies de hormigón, provocando un intercambio vertical de aire que reduce la temperatura del aire en la ciudad. Además, las áreas verdes ayudan a humidificar el aire como resultado del proceso de tomar agua a través de las raíces y devolverlo al aire a través de la transpiración.

La tierra y la vegetación absorben agua lluvia, proviniendo de almacenamiento de agua durante los periodos lluviosos y, de este modo, aliviando el sistema de colectores y disminuyendo los riesgos de inundaciones.

Además, un techo verde puede ser una alternativa ecológica por crear un ambiente apropiado para la vida natural. Las flores pueden ser fuente de néctar para abejas y mariposas, mientras que las ramas de árboles pueden ofrecer a los pájaros, un lugar para anidar.

Desde el punto de vista de la recreación, todos los techos verdes son, en general, visualmente atractivos por su capacidad de mezclarse con el verde del campo; y por traer el verde a los centros de las ciudades. Esta capacidad de armonizar con el medio ambiente natural los convierte en una preciosa oportunidad de construir en paisajes de valor, sin alterar su imagen.

Los techos verdes intensivos tienen la ventaja adicional de proveer de espacios de uso alternativo en los niveles superiores, que son muchas veces más agradables que los ruidosos y contaminados espacios a nivel de la calle. Estos espacios pueden ser ocupados con fines de descanso, de socialización o de recreación.

La ventaja técnica que se atribuye usualmente a los techos verdes es la capacidad de aislamiento térmico de la tierra. A pesar de que la

tierra otorga algún beneficio, este no es tan significativo como se piensa, y finalmente, la aislación térmica atribuible a un techo verde proviene de un material aislante convencional. Sin embargo, una capa de 150 mm de tierra y vegetación puede agregar un 10% - 12% al valor de aislación de un techo. El pasto silvestre puede ser uno de los más beneficiosos en términos de aislación, lo que lo convierte en una alternativa muy efectiva por el bajo costo de mantenimiento que requiere. Además, un techo verde puede proveer de extra aislación acústica al edificio, además de reducir los niveles de vibración, que es un factor muy importante en las áreas céntricas.

Una ventaja técnica muy significativa es la capacidad de los techos verdes de aumentar la vida útil del techo protegiendo la membrana impermeabilizante de los efectos destructivos de las temperaturas extremas, de la radiación ultravioleta y de daños mecánicos. Estos son factores que usualmente destruyen un techo plano.

La reducción de las temperaturas extremas en la capa vegetal de un techo verde puede ser bastante significativa comparada con los techos planos convencionales. Por ejemplo, mientras un techo plano puede alcanzar temperaturas de 80°C en verano y de -20°C en invierno, un techo verde plano alcanzaría un máximo de 35°C en verano y un mínimo de -5°C en invierno. Además de esto, la alta masa térmica de las capas de tierra y vegetación absorben y almacenan calor, retrasando los procesos de calentamiento y enfriamiento, por lo tanto, minimizando las amplitudes térmicas al interior del edificio. Este efecto es particularmente beneficioso como sistema de enfriamiento pasivo en verano.

A pesar de tener muchas ventajas, los techos verdes también implican ciertas desventajas con la que se debe lidiar, como el riesgo de daño de la membrana impermeabilizante por efecto de las raíces, el peso extra que se impone sobre la estructura y el costo de mantenimiento de la vegetación.

Aunque estos problemas pueden ser resueltos fácilmente, implican costos significativos en su construcción y mantenimiento. El cambio desde una gruesa capa de tierra y grava hacia sustratos más livianos y sistemas de drenaje más complejos, con el fin de reducir las cargas sobre la estructura, han aumentado el costo total de estos techos.

El costo de los techos verdes puede variar enormemente; desde un económico techo de pasto con poca necesidad de mantenimiento, hasta un costoso sistema intensivo con árboles, arbustos y flores. Como referencia, un techo verde intensivo puede llegar a triplicar el costo de un simple techo verde extensivo. La razón de esto es que un techo intensivo utiliza una amplia gama de membranas para evitar toda serie de problemas, mientras que un techo extensivo utiliza menos capas, combinando varias funciones en cada una. Esto implica que los techos verdes, en general, no son restrictivos a proyectos de alto presupuesto, sino que también pueden especificarse en proyectos de bajo costo, como viviendas, siempre que

se utilicen las técnicas y materiales apropiados.

A pesar del costo, un techo intensivo ofrece mayores ventajas en términos de aislación y masa térmica, pero es aún más caro que un techo típico con un material aislante para alcanzar el mismo nivel de aislación. Para determinar si es realmente efectivo en términos de costo, cada caso debe estudiarse exhaustivamente balanceando sus ventajas con sus costos de instalación y mantenimiento.

Techos verdes en Chile

La zona central de nuestro país posee las condiciones climáticas apropiadas para la construcción de techos verdes; clima templado, con estaciones definidas y considerables precipitaciones, que permiten el cultivo de una variedad de especies. Sin embargo, la existencia de techos verdes se ve reducida a sólo unos cuantos ejemplos de techos verdes intensivos que se utilizan con fines recreacionales y de alto costo, correspondiendo a obras de alto presupuesto.

Algunos ejemplos de techos verdes en Chile son la casa de los arquitectos Cristián Urdurraga y Ana Luisa Deves, que ganó el premio internacional Andrea Palladio en el año 1991. El jurado distinguió este proyecto por su habilidad de insertarse en el contexto y por su sensibilidad con la naturaleza, cualidades que son claramente enfatizadas por el techo verde intensivo que ayuda a la casa a armonizar con la quebrada natural en la que se inserta.

Otra obra de los mismos arquitectos es el edificio del DUOC en Santiago, que gracias a su techo verde intensivo que contempla pasto y flores, logra un espacio favorable para el esparcimiento de los estudiantes, junto con disminuir el impacto que una obra de gran superficie produce en la periferia de la ciudad.

A pesar de que aún existe cierto escepticismo acerca de la posibilidad de construir techos verdes en Chile, ya sea por la capacidad de subsistir a las condiciones climáticas, por las dificultades constructivas y por su mayor costo, parece ciertamente posible hacerlo si se utilizan las tecnologías adecuadas. La clave está en la utilización de tecnologías apropiadas a la realidad local, que se adapten a la mano de obra local, a los recursos renovables y al clima. A pesar de que un techo verde usualmente significa un mayor costo inicial, las ventajas que proporcionan en términos principalmente ecológicos y técnicos compensan la inversión en el mediano plazo. De cualquier modo, la masificación de los techos verdes dependería probablemente de políticas de planificación e incentivos, tal como ocurre en la actualidad en algunas ciudades alemanas.

Bibliografía

- WELLS, M. *Green Architecture*. Mc. Graw Hill, USA, 1981
- WALKER, R. *Green Architecture: design for an energy-conscious future*. Thames and Hudson, London, 1991
- JOHNSTON, J. Y NEWTON, J. *Building Green*. London Ecology Unit, London, 1993
- TALBOTT, J. *Simply Build Green*. Fintrom Press, Scotland, 1993