



Naturación urbana

Por: Wolfgang Rudolf*, Mario Mahlau Enge** y Miguel Merino Pacheco***



Las azoteas ecológicas deben adaptarse al clima de cada país.



Anuncio comercial de "tejado verde" de stand en la Semana Verde de Berlín.

Una de las herramientas más prometedoras para la mejora de las condiciones ecológicas de áreas urbanas es la instalación dentro de núcleos edificados de extensas zonas verdes o "naturadas", utilizando como soporte físico de la vegetación nuevas estructuras o construcciones ya existentes. Desde un punto de vista medioambiental, esto permite recuperar áreas previamente selladas con materiales "duros" y mejorar con ello los parámetros ecológicos de la ciudad. Económicamente, se trata de una operación de relativo bajo coste, pues no hay que utilizar para ello costosísimo suelo urbano, como sería el caso de la instalación de un parque tradicional.

A esta forma de proceder le llamamos en general "naturación urbana". Veremos que presenta numerosas variantes. Pero antes que nada hay que explicar por qué se propone la aplicación de esta metodología.

El cubrir la superficie de edificios con vegetación genera una corriente de beneficios privados, cuyos principales beneficiarios son los usuarios del edificio, y una segunda corriente, de beneficio públicos, con la anterior, de la que se benefician los habitantes de las ciudades.

Entre los beneficios privados de la naturación de edificios se cuentan:

- Aislamiento térmico/ahorro energía.
- Disminución de la frecuencia de reparaciones (menor incidencia de radiación ultravioleta y de oscilaciones diarias de temperatura a nivel de la cubierta).
- Disminución del flujo superficial de agua sobre el tejado.
- Mejora de la estética del edificio.

Y entre los beneficios públicos podemos contar los siguientes:

- Retención de polvo atmosférico urbano.
- Estabilización de la temperatura en la ciudad.
- Mejora del contenido de humedad en la atmósfera.
- Estabilización (retención/liberación paulatina) del agua de lluvia.
- Amortiguación de ruidos molestos.

- Descongestión de las canalizaciones.
- Retención de residuos tóxicos/descongestión de plantas purificadoras de agua.

Naturación de construcciones y naturación de grandes áreas edificadas.

La naturación de construcciones es el tratamiento técnico con vegetación especialmente adaptada de superficies edificadas horizontales, verticales o inclinadas de construcciones individuales, con el objeto de obtener una capa vegetal multifuncional sobre esas superficies. El objetivo es principalmente recoger beneficios privados del orden de estabilización de la temperatura en el edificio, prolongación de la duración de las cubiertas, etc.

En cambio, si los trabajos se realizan en el marco de un plan general de mejoramiento ecológico de la ciudad, podemos hablar de **naturación de grandes áreas edificadas**.

Las posibilidades de naturación de construcciones son muy amplias y variadas

Se investigan nuevas plantas para la naturación extensiva de Madrid

(*) Director Grupo Joint International Project-Agribusines Environmental Protection. Universidad Humboldt-Berlin.

(**) Universidad Politécnica de Madrid - ETSIA.

(***) Asesor independiente del Proyecto de Naturación Urbana de Madrid. Universidad Humboldt, de Berlín.

La naturación de grandes áreas edificadas es el tratamiento técnico con vegetación especialmente adaptada de superficies edificadas horizontales, verticales o inclinadas, individuales o agrupadas, con el objeto de transformarlas en biótopos relacionados por proximidad entre sí de por lo menos 1/2 hectárea de extensión. El objetivo es crear áreas naturadas de cierta extensión en los núcleos urbanos densamente edificados y unirlos mediante corredores verdes a las áreas urbanas con vegetación natural a nivel del suelo. De esta forma es posible alterar la circulación atmosférica sobre la ciudad y mejorar las condiciones del microclima urbano.

Naturación extensiva y la naturación intensiva

En la naturación extensiva se emplean:

Plantas adaptadas a condiciones extremas, sin uso de riego ni de agroquímicos ni de fertilizantes tras el establecimiento de las plantas.

No se realizan cuidados manuales ni mecánicos.

Para poder llevarla a cabo se necesita un espesor mínimo de sustrato de 5 a 10 cm. una impermeabilización normal con aislamiento antirraíz y que la recarga en peso del edificio sea de baja a moderada.

Las posibilidades de naturación de construcciones dentro de áreas urbanas son amplísimas. Prácticamente, los límites los pone la imaginación de los arquitectos y de los ingenieros. Algunos de los ejemplos más frecuentes, y sobre los que existe experiencia documentada, son los siguientes:

Naturación de azoteas y tejados. Son los casos más frecuentes y también los que ofrecen mayor oportunidad de realizar obras de gran envergadura con relativo bajo costo. Las actuaciones no tienen por qué limitarse a superficies planas. Existen técnicas que permiten realizar trabajos sobre tejados con

inclinaciones importantes. En el caso de utilizarse **técnicas extensivas**, las plantas a utilizar deben estar en condiciones de desarrollarse sobre capas de sustrato de espesor mínimo y ser resistentes a condiciones medioambientales extremas. Después de la siembra, los cuidados a proporcionar hasta la instalación de las plantas (fertilizante, riego) serán mínimos y nulos después de consolidada la comunidad vegetal. Generalmente, además, sólo se puede acceder a la instalación andando sobre senderos especialmente demarcados, so pena de estropear la impermeabilización de la azotea. Con **técnicas intensivas** el aspecto de la instalación puede variar fundamentalmente. En muchos casos se tratan de verdaderos jardines/áreas de esparcimiento sobre las azoteas, con árboles, bancos, senderos e inclusive estanques o instalaciones deportivas. Bajo estas condiciones, la azotea debe estar preparada para resistir sobrepesos de más de 150 kg./m². Las plantas a utilizar son generalmente exigentes; el sustrato lleva espesores de por lo menos 25 cm y todo requiere cuidados intensos, riego y fertilización. Por supuesto los costos son varias veces superiores a los que ocasiona una instalación extensiva, tanto en su instalación como en su mantenimiento.

Naturación de fachadas o vertical. Con esta denominación huelgan explicaciones. Las superficies verticales de edificios se cubren con plantas permanentes capacitadas para trepar por su cuenta o mediante estructuras de apoyo. Las fachadas deben encontrarse en buenas condiciones para soportar el peso extra de las plantas, se debe disponer de superficies de terreno abiertas para suministrar a las plantas agua y nutrientes.

Naturación de vías de tren y tranvía. Se utilizan plantas de bajo porte y muy resistentes

a la sequía, como suculentas o líquenes. La estructura debe impermeabilizarse por debajo y disponer de desagües adecuados, similares a los de una azotea. Especialmente apropiadas para este tipo de obras son instalaciones ferroviarias urbanas donde los vehículos circulan a baja velocidad.

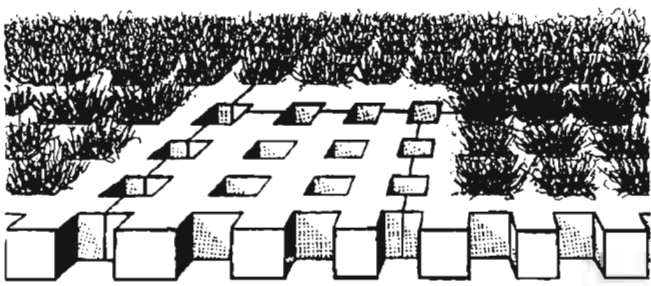
Naturación de terraplenes (carreteras, autopistas, vías). Sirven para consolidar estas estructuras contra la erosión y para amortiguar los ruidos originados por el tráfico. Las plantas deben ser en todo caso muy bien adaptadas a las condiciones del lugar, pues es casi imposible proporcionarles cuidados una vez sembradas.

Muros antirruídos naturados. Se instalan en lugares de tráfico intenso (vías, autopistas), a los efectos de proteger a los vecinos de los ruidos molestos. Si las plantas pueden enraizarse en el suelo, el riego necesario es solamente moderado, dependiendo de la pluviometría local. Otro tipo de construcciones, en las que las plantas se mantienen sin contacto con el suelo, requieren generalmente instalaciones de riego por goteo. Los muros enverdecidos proporcionan un aislamiento eficaz contra el ruido y son al mismo tiempo agradables a la vista.

EVOLUCION DE LA AZOTEA ECOLOGICA DE LA ETSIA

Hace poco más de un año se construyó la azotea ecológica sobre el ala este de la Escuela de Agrónomos. Esta azotea ha rendido espléndidos servicios como elemento de demostración y de experimentación. La existencia de esta terraza ha permitido la cristalización de un grupo de investigación sobre esta temática del que participan numerosas cátedras de la Escuela de Agrónomos y un grupo de empresas madrileñas interesadas en el desarrollo de una tecnología

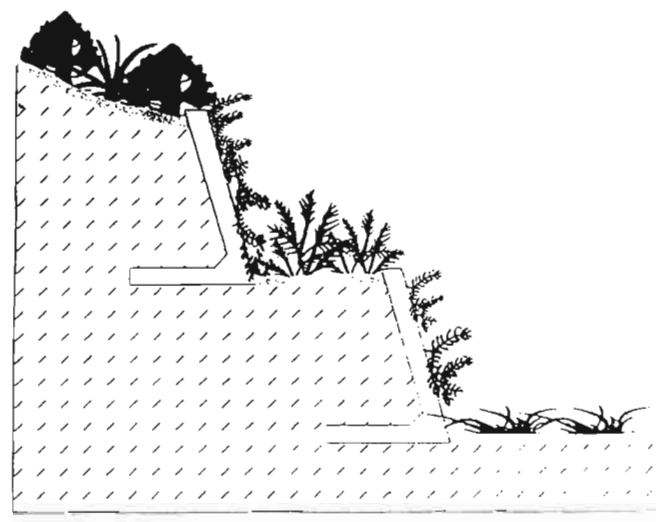
Naturación de áreas de circulación de baja intensidad (aparcamientos, p.ej.)



Naturación de vías férreas



Naturación de terraplenes de autopistas





gía comercial para este tipo de construcciones. Las actividades de investigación se desarrollan actualmente en el área de la selección de plantas adecuadas al clima de Madrid, de los sustratos apropiados, de la retención de contaminantes y también en la optimización de estructuras constructivas. Por otra parte, la gran cantidad de solicitudes de información sobre estas investigaciones y también de pedidos concretos de construcción de "techos verdes" que han llegado a la Coordinación del proyecto dejan suponer la presencia de un mercado potencial interesante para la "azotea ecológica". Si se piensa que hace tan sólo un año todo esto no era más que una serie de conversaciones que tenían lugar entre Madrid, Berlín, la Ciudad de México y un poco en Atenas y San Juan de Puerto Rico, se debe concluir que se ha hecho un gran progreso y que el proyecto está sin duda bien encaminado. A medida que las mencionadas actividades de investigación vayan rindiendo sus resultados, se estará más cerca de poder ofrecer al mercado algunas variantes de "azotea ecológica" adaptadas a las condiciones de Madrid y sus alrededores:

El desarrollo del proyecto en Madrid apunta hacia abrir un mercado alternativo para el subsector de la construcción que se ocupa de la problemática de las azoteas, para jardineros y viveristas y también para pequeños y medianos agricultores ubicados en las proximidades de las grandes ciudades; una parte del sector que todos sabemos se encuentra en severas dificultades y que se vería favorecido por la introducción de una actividad productiva no alimentaria —vale decir, no sujeta a las restricciones de la política agraria de la Unión Europea— y de alto valor agregado.

Existen, no obstante, algunos aspectos que deben ser atendidos en el marco de la colaboración internacional, a fin de no perder el impulso de la dinámica iniciada. En las actividades de demostración realizadas hasta el presente se ha recurrido al uso de una tecnología artesanal. Se ha escogido

una especie de plantas en mérito a su fabulosa capacidad de resistencia a las condiciones adversas (la "uña de gato" que crece espontáneamente en las azoteas madrileñas) y se le ha reproducido en los viveros de la Finca "El Encín" de la Comunidad de Madrid, para luego ser trasplantadas a mano a la azotea de la Escuela de Agrónomos. Este tipo de procedimiento es sumamente intensivo en el uso de mano de obra y por ende muy costoso. Es entonces necesario desarrollar tecnologías de multiplicación de plantas y de siembra que permiten realizar las naturaciones mediante el uso de una fracción de la mano de obra empleada en las demostraciones piloto. Sin ese descenso de costos será muy difícil desarrollar efectivamente un mercado amplio. El objetivo debe ser desarrollar una técnica que sea, del punto de vista de su costo, competitiva con las impermeabilizaciones "tradicionales" de edificios. Con las técnicas artesanales utilizadas hasta el momento es materialmente imposible abordar proyectos de más de unos cuantos cientos de metros cuadrados.

También es necesario ampliar la cantidad de especies de plantas adecuadas para las naturaciones, en especial para las naturaciones extensivas. En este momento se está experimentando sobre la base del Sedum album recolectado en los tejados de Madrid y alguna otra especie del género Sedum. Sería, no obstante, deseable, ampliar las especies y variedades disponibles, a los efectos de optimizar las siembras en los diversos microclimas urbanos. También es necesario abordar investigación sobre naturaciones verticales y de otro tipo de construcciones como las descritas en la primera parte de esta contribución.

Por último, pero no por ello menos importante, hasta ahora se ha hablado exclusivamente de naturación de construcciones aisladas. La "naturación de grandes áreas edificadas" es un concepto que se sirve de la naturación de construcciones individuales a los efectos de lograr objetivos ecológicos a nivel de toda la ciudad. Su reali-

zación y sobre todo su optimización de acuerdo con criterios ecológicos y económicos requiere investigaciones detalladas sobre niveles de contaminación, microclimas urbanos, características físicas y socioeconómicas de las ciudades y sus alrededores, etc., para las cuales las instituciones académicas actuando en el marco de la colaboración internacional se encuentran particularmente bien dotadas. Huelga decir que el desarrollo de planes de naturación a nivel de la toda la ciudad —para los cuales se necesita el apoyo de ayuntamientos y de la Comunidad de Madrid— sería el detonante de ese mercado que se intuye y la llave para el establecimiento de esta nueva actividad agroindustrial.

Resumiendo, se percibe la necesidad de continuar los estudios para la resolución de problemas técnicos locales a la brevedad posible y paralelamente dirigirse a otros problemas claves por la vía de la cooperación internacional con las instituciones extranjeras asociadas al proyecto (Universidad de Humboldt, Universidad de Chapingo, Universidad de San Juan de Puerto Rico, etc). Las áreas más importantes de esa colaboración serían las siguientes:

a) investigaciones tecnológicas con el objetivo de disminuir los costos unitarios de instalación de terrazas.

• extensivización de las tecnologías de multiplicación de material vegetal y de semillas.

• desarrollo de tecnologías de siembra aptas para cubrir grandes superficies.

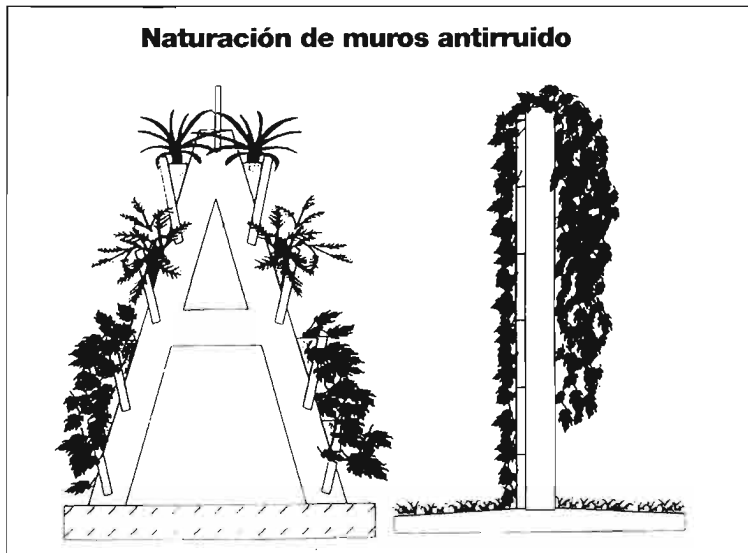
• desarrollo de tecnologías de transporte, almacenamiento, secado, etc. de semillas y material de reproducción vegetativo.

b) ampliación del catálogo de plantas adaptadas para optimizar la naturación en diferentes microclimas urbanos.

c) estudio de la naturación de diversos tipos de estructuras.

d) estudios de interacciones ecológicas, económicas y sociales a nivel de núcleos urbanos y periurbanos, a los efectos de potenciar los beneficios medioambientales de la naturación.

Naturación de muros antirruído



Naturación de vertical clásica

