



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGÓN**

**“GLORIA A DIOS EN LAS ALTURAS: LAS  
‘AZOTEAS VERDES’ EN LA CIUDAD DE  
MÉXICO”**

**REPORTAJE**

Elaborado en el  
*Curso-taller para la Titulación en  
Trabajo Periodístico Escrito*

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN COMUNICACIÓN Y PERIODISMO**

**PRESENTA:**

**VIVIANA HURTADO SÁNCHEZ**

**ASESOR: LIC. ALBERTO FERNÁNDEZ DE LARA  
QUESADA**



**FES Aragón**

**Nezahualcóyotl, Estado de México marzo de 2013**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Agradecimientos:**

*A mis padres*, por ser el pilar más importante en todo lo que soy. Este logro también es para ustedes, gracias a su incondicional apoyo durante este tiempo. Han dedicado gran parte de su vida por educarme y formarme, por inculcarme que todo el esfuerzo que se hace por lograr un objetivo, al final recibe una recompensa. A ustedes, los seres más queridos de mi vida: gracias.

*A mi hermana*, que me ha brindado su apoyo y compañía en todo momento.

*A mi asesor*, por ser una luz en el horizonte que guía con sabiduría los pasos de sus alumnos y comparte sus conocimientos que son un gran tesoro. Sobre todo, su paciencia para que este reportaje pudiera concretarse. Por su disposición y ayuda, gracias.

*A la Maestra en Ciencias Adelaida Ocampo*, a quien agradezco de manera especial por apoyarme a lo largo de la investigación con sus conocimientos y facilitarme los medios necesarios para llevarla a cabo.

### ***Universidad Nacional Autónoma de México FES Aragón***

A mí querida Universidad que me abrió las puertas de sus aulas para darme la herramienta más valiosa: el saber, por medio del tesón y voluntad de los profesores que se entregan a ella. No tengo las palabras suficientes para agradecerle todo lo vivido y aprendido. Soy y seré siempre con mucho orgullo universitaria: *Por mi raza hablará el espíritu.*

## Índice

<b>Presentación</b> .....	4
<b>1. El origen de una “idea verde”</b>	
Una historia mítica.....	10
Otros países enverdecidos.....	20
<b>2. Mejorando la casa...calidad de vida</b>	
¡Verdeserá!.....	31
¿Es sustentable?.....	39
<b>3. Un mundo de mucha altura</b>	
Muro, pared o azotea: los beneficios sociales y culturales.....	47
Tirar verde para sacar maduro: el impacto económico.....	57
La ley de la azotea.....	69
<b>4. Ecofuturo con techo</b>	
Proyectos en la ciudad de México.....	84
Avances e innovaciones.....	91
A manera de conclusión.....	102
Fuentes de consulta.....	106

## Presentación

*El hombre se descubre cuando se mide con un obstáculo*  
*Antonie de Saint-Exupér, Lyon, 29 de junio de 1900 – Mar Mediterráneo, cerca de la costa de*  
*Marsella, 31 de julio de 1944) fue un escritor y aviador francés, autor de la famosa obra “ El*  
*principito”.*

La contaminación y el cambio climático implican un problema cada vez más grande para el planeta y, al actuar en complicidad, se tornan en un enorme Goliat que amenaza con pasos enormes destruyendo los ecosistemas, la naturaleza y el medio ambiente. Este enemigo difícil de derrotar es uno de los obstáculos que el ser humano debe superar para su bien. Sin embargo, en términos generales ha sido insuficiente la importancia e impulso mundial para combatirlo. Pareciera entonces que es el mismo ser humano el obstáculo más grande para enfrentar más enérgicamente semejante coloso.

Las nuevas tecnologías verdes hacen realidad estos jardines del edén y las azoteas y muros verdes forman parte de esta tendencia. Los agricultores urbanos aparecen en escena con los cultivos hidropónicos. La era verde ofrece servicios ambientales para contrarrestar la contaminación.

Lo que no hay es un impulso o promoción para que tenga alcances significativos, pero son una opción para contribuir a rescatar el ambiente.

Mi interés por este tema surge precisamente por esa falta de conocimiento, difusión y fomento de una cultura ambiental. Además de visitar la azotea verde del jardín botánico de la UNAM y de conversar con uno de sus creadores, el biólogo y taxónomo Jerónimo Reyes, quien expresó los numerosos beneficios ambientales y sociales que brinda el convertir un techo donde se colocan los objetos que no usamos en un espacio vivo, es decir, darle una utilidad, tapizando la azotea con pasto, flores y cultivos hidropónicos, convirtiéndonos en agricultores urbanos.

Es por ello que me propuse investigar sobre el tema de las azoteas verdes, para comprobar su utilidad y constatar sus beneficios.

La revolución verde inició desde el siglo pasado, pues los problemas de contaminación, extinción de especies, agotamiento de los recursos naturales, el incremento de la población y los contrastantes cambios climáticos son causantes de la inestabilidad y el deterioro que vive la Tierra.

Países como Alemania, que es uno de los pioneros de las azoteas y muros verdes y también de los cultivos hidropónicos, ha emprendido la lucha contra el “zombi climático”. Además de Suiza, Inglaterra, Holanda, Australia, Francia, Canadá, Estados Unidos, Colombia y México (en los países latinoamericanos está en vías de desarrollo), entre otros.

Las asociaciones internacionales como el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) se unieron a esta afrenta con la finalidad de apoyar a los países que implementan las tecnologías verdes.

En México la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal ha combatido los aires del cambio climático con la implementación del Plan Verde, que consiste en reverdecer las calles, las azoteas y muros de la ciudad. Colocar una azotea verde contribuye a disminuir el número de partículas contaminantes, éstas quedan atrapadas en las plantas, también disminuye el calor en los edificios y casas, es un aislante del ruido, muy útil en las ciudades con exceso de tráfico vehicular e incluso, la implementación de cultivos hidropónicos podría funcionar como una solución al abasto de alimentos (vegetales y fruta) para la gente que habita en la metrópoli.

Las azoteas verdes tienen un sinnúmero de funciones naturales y construyen una estampa exótica para el paisaje de la ciudad. Son benéficas para la salud de los habitantes de la jungla de asfalto.

Sabemos que desde hace mucho tiempo la civilización devora al mundo rápidamente y de forma desordenada. Parece un juego de *pacman* donde éste se come todo lo verde que ve a su paso, por falta de información y de una cultura ambiental.

Es por ello que el reportaje “Gloria a Dios en las alturas: las Azoteas Verdes en la ciudad de México”, pretende difundir por medio del relato la historia de las azoteas verdes, además de los diversos temas que la rodean como la sustentabilidad y los cultivos hidropónicos.

La investigación también nos muestra la importancia de comunicar a la gente los beneficios que se obtienen al construir una azotea verde y el impacto socio-cultural que genera en la sociedad, al fomentar la cultura ambiental en las viejas y nuevas generaciones, además de notificar los avances en materia político-económica, que se generan al poner en práctica la instalación de techos verdes en la Ciudad de México y en el ámbito internacional.

Se darán a conocer algunas de las acciones que ha implementado el gobierno de la Ciudad de México para rescatar las áreas verdes y fomentar el uso de las azoteas verdes por medio de incentivos fiscales. Por ejemplo, un descuento en el pago de predial a quienes tengan instalada una azotea verde.

El reportaje inicia con “El origen de una idea verde”. El concepto de las azoteas verdes fue una idea que surgió desde los jardines colgantes de Babilonia, en Mesopotamia, Asia. La idea verde se revolucionó al paso del tiempo. Toda Europa se vistió de verde, convirtiéndose en tradición para sus habitantes en Alemania, Noruega y Holanda, entre otros países. La propagación de la fiebre de los techos verdes se apoderó de los demás continentes, que hoy van empujando con fuerza esta ola. México está poniendo su granito de arena.

El segundo capítulo “Mejorando la casa...calidad de vida” expone que la moda verde gana terreno en las alturas. Los techos son convertidos en espacios útiles donde se puede cultivar por medio de la hidroponía, trayendo el campo a la ciudad. Podría solucionar los problemas de contaminación, asegurar el abasto de alimentos en las ciudades brindando servicios ambientales y sociales que impactan el entorno que habitamos.

La sustentabilidad de las nuevas tecnologías verdes implica ser amigables con el ambiente desde distintas facetas, una de las más importantes son las construcciones inteligentes diseñadas para ahorrar consumo de agua y energía, y reutilizar los desechos que se generan. Esto con la finalidad de contaminar menos.

La idea verde generó también una economía y leyes que regulan su aplicación además de beneficios a la sociedad. El tercer capítulo; “Un mundo de mucha altura”, muestra los beneficios sociales que se pueden tener a partir de instalar una azotea verde, como es el reencuentro del hombre con la naturaleza y hacer partícipe a éste de emprender acciones a favor del medio ambiente, fomentado la cultura ambiental, además de beneficiarle en rubros como la salud, incluso psicológicamente. No olvidemos que es menos estresante mirar una ciudad verde que una gris.

Las azoteas de este tipo favorecen también a la economía, pues cotizan en la bolsa de valores. Las empresas han encontrado un nuevo producto que beneficia el ambiente y a sus bolsillos, el negocio verde. Las azoteas verdes crean empleos, fomentan una economía verde, basada en utilizar y reutilizar los recursos ambientales; su objeto primordial es conseguir una mejora en la calidad de vida de los humanos. Las murallas que se construyen hoy son sustentables y se moderniza la ciudad. El crecimiento verde tiene un de oportunidades para el sector económico.

En las alturas también existen reglas: los techos y las nuevas tecnologías verdes cuentan con marcos jurídicos que avalan su instalación. La Ciudad de México cuenta con una norma donde se exponen los requerimientos que se necesitan para su colocación.

El cuarto capítulo, “Ecofuturo con techo”, relata los proyectos que se han llevado a cabo en la Ciudad de México para combatir el cambio climático por medio de la implementación del “Plan Verde” en la gran metrópoli, así como las innovaciones y avances que se requieren para regenerar los tejidos del ambiente que ya se encuentran gastados por el uso constante.

De esta manera, el reportaje expone el papel que juega la instalación de azoteas verdes en la ciudad. Recorre su historia, muestra los beneficios que se pueden obtener, sus ventajas y desventajas al formar parte de la sustentabilidad que la puede colocar en tela de juicio en el momento de preguntarse si es sustentable colocar una azotea verde en las ciudades.

La revolución verde toca las fibras de la sociedad creando una naciente cultura verde, apoyada por políticas públicas que la catapultan con planes y acciones que se ponen en práctica, involucrando a los ciudadanos con la conservación de su hábitat.

Generar un crecimiento verde que se puede observar en la creación de empresas que se especializan en comercializar productos verdes y sustentables como la azoteas, muros y cultivos hidropónicos. Los nuevos modelos de construcción sostenibles, van creando fuentes de empleos.

La enorme Ciudad de México ha fusionado su piel gris con la pintura verde que llenó de vida sus caminos, al igual que los demás continentes, donde las azoteas verdes son una tendencia y no una moda.

En el horizonte se vislumbra la hora de la alternativa azul; ésta le dará batalla al verde. La nueva tecnología luchará a favor del medio ambiente. La alternativa azul es propuesta por Gunter Pauli, activista y emprendedor de Bélgica que propone la economía azul, un nuevo modelo que se basa en la imitación del funcionamiento de los ecosistemas para aplicarlo a la economía siempre y cuando se tome de la mano a la tecnología y la sustentabilidad.

El cambiar de nombre verde por azul no implica que la nueva tendencia sea buena o mejor y que por arte de magia vaya a solucionar el problema del desgaste de la Tierra. La naturaleza es siempre un libro abierto y hay que atreverse a descubrirlo.

# **El origen de una idea verde**

## **Una historia mítica**

## **Otros países enverdecidos**

La historia de las azoteas verdes es un relato de mucha altura. Inicia con sus ancestros, los jardines colgantes de Babilonia, hasta la tecnología más innovadora de Alemania. Y en la trama de esta historia se ha iniciado una batalla verde para desaparecer el gris y convertir las azoteas en acuarelas.

Por lo que enseguida se retrata la historia del origen de las azoteas verdes y su evolución. Se expone qué países son los pioneros en este tema verde que han servido de ejemplo para los demás como es el caso del continente americano en que vienen empujando con fuerza en este rubro.

## **Una historia mítica**

Tu vida, mi vida, nuestras vidas, tienen algo en común: habitamos un planeta. Cada día surgen en él enormes murallas grises, creadas por el humano moderno que nace en el momento que su voluntad de dominación aparece y transforma todo lo existente a su paso. Las consecuencias negativas ambientales son el resultado de sus acciones, asociadas a la falta de conocimiento e interés, combinado con un exceso de explotación de los recursos naturales.

Es mejor tener un mundo verde, que uno plastificado que daña al ambiente, los adelantos en materia ambiental hoy son bastantes, podemos convertirnos en súper héroes y rescatar nuestra ciudad.

El ritmo de crecimiento acelerado de la población crea la necesidad de incrementar espacios para construir casas, ocasionando que destruyamos los ecosistemas. Existen dentro de la arquitectura construcciones sustentables que nos ahorran el consumo de agua y luz.

Este tipo de edificaciones genera también ganancias económicas para la gente, pero siempre surgen dilemas en los países al momento de aplicar reformas en cuestión ambiental como: crecer económicamente o cuidar el ambiente.

Si nos ponemos a pensar que este empuje del crecimiento verde puede generar en nuestro país oportunidades de empleo, entonces se debe formar una conciencia ambiental a las familias y sociedad; partiendo de la conservación de nuestros recursos naturales y su manejo sustentable.

Recorriendo la ciudad de México se pueden dar cuenta que no tenemos una cultura ambiental, basura en las calles, desperdicio del agua, y qué decir sobre nuestros hogares en donde no todos reciclamos, ni reutilizamos y peor aún en la calle que se tira todo tipo de basura.

Tampoco le damos utilidad a nuestras azoteas, ya que la mayoría de la gente solamente las usa para tender ropa, colocar antenas, arrumbar las cosas que ya no utilizamos, hay que convertir los techos grises en un bello cuadro verde que atraiga hermosas aves, que se vea desde el espacio.

Pero no todo es trágico. Esta situación se puede cambiar derribando esas murallas grises por paredes y techos verdes que desborden sus ramas de saber ambiental.

¿Cómo lograrlo?, pues abordemos la máquina ecológica del tiempo y sigamos los rastros del origen de una idea verde que se cristalizó en las llamadas azoteas verdes.

Iniciemos este viaje que nos llevará a miles de kilómetros de México remontándonos al siglo VI a.C. Llegando a una de las maravillas del mundo antiguo como fue el imperio de Babilonia y sus famosos jardines colgantes a la orilla del río Éufrates, Turq uía. En entrevista el



Jardines Colgantes de Babilonia

biólogo y taxónomo Jerónimo Reyes del Jardín Botánico de la UNAM, expresó que los jardines fueron construidos por el rey Nabucodonosor II, prodigio de una hermosa leyenda entre él y su esposa, Amytis. Estos jardines eran un regalo que demostraba su amor por ella.

Estas terrazas contribuían a mostrar la gran biodiversidad de plantas y formar una estampa exótica. La arquitectura del paisaje se conformaba por estructuras de pilares de mármol sobre más de cien metros de altura en forma escalonada. Se podían apreciar delicadas flores y algunos árboles. La gente del pueblo no podía subir a esa majestuosa obra, sólo la admiraban desde afuera y el aire los acariciaba con aquellas aromas que despedían las flores.

Los predecesores de esta idea verde continuaron en el año 2,600 a.C. Como fueron el caso de los egipcios y persas, utilizaban los techos verdes para bajar la temperatura en sus casas, también tenían patios y huertos que integraban a sus viviendas para el cultivo.

Con base en información del *Portal del ciudadano del DF*, se menciona que los demás imperios no se quedaron atrás ante el descubrimiento de la idea verde. A este movimiento se fueron sumando la India con su Palacio de Bahi-Thakt en Schiras; en 1467, Roma y su Palacio Venezi.

Refiere Karla del Rosario Ramos Gómez en “Antecedentes de techos verdes” que los pueblos escandinavos antiguos utilizaban las azoteas verdes como aislante, logrando mantener la calidez dentro de la casa. La temperatura de los países del norte de Europa son demasiado fríos. Sus techos fueron de grandes capas de césped teniendo cuidado con la inclinación para que sirviera de impermeabilizante.

Girando la máquina ecológica del tiempo nos situamos en el siglo XX en Europa en el año 1930 donde un suizo llamado Le Corbusier arquitecto y pintor lideró el movimiento modernista en este planteó como uno de sus postulados la “cubierta jardín”, un espacio funcional que equilibra el paisaje verde con producción floral y diseño arquitectónico.

Además, decía que una casa con terraza debería estar cubierta por la naturaleza, como un espacio para el esparcimiento.

Un nuevo sucesor aparece, corría el año de 1950 el artista plástico y ecologista austríaco Hundertwasser, conocido como el “médico de la arquitectura” por sus intervenciones arquitectónicas urbanistas, realizó algunas obras emblemáticas que hacen de la cubierta vegetal una característica importante en muchas construcciones de Alemania, Francia, Austria, Noruega, Suiza y otros países europeos. Citado en *el portal de la revista Promateriales*.

La idea verde se revolucionó a lo largo del paso del tiempo hasta llegar al año de 1960 en un país llamado Alemania, donde inició la tendencia moderna, surgió el nuevo concepto de “Naturación”, se explotó y se sigue explotando y exportando las ideas, métodos y procedimientos de los techos verdes e inyectando la fiebre verde en la conciencia de los hombres y mujeres que habitamos el planeta.

Por lo que toda Europa se revistió de verde, en los techos de sus casas, como los edificios y fábricas. Ellos ya empezaron a pagar el rescate a la naturaleza, por haber robado su espacio, pero aún mejor la acercaron al cielo.

Continuando con la máquina ecológica del tiempo regresaremos a la ciudad de México para recorrer su historia y dar un vistazo a nuestra civilización y épocas.

A diferencia de las civilizaciones europeas, en México no tuvo un boom tan importante en el área de las azoteas verdes, pues su contexto histórico no le favoreció para que este tipo de técnica fuera experimentada. Veamos por qué no floreció en la ciudad.

Retrocediendo a la historia como viajeros en el tiempo descubriremos el misterio que envolvió a la gran civilización de Tenochtitlán que se asentó en el valle del Anáhuac y se fundó en un islote.

Fueron los tlatoanis precursores de la construcción de grandes pirámides como el tan conocido y visitado Templo Mayor, monumentos para los grandiosos

emperadores; no así para su gente común, para las que estaban reservadas modestas casas.

Se preguntarán dónde quedaron las ideas verdes... Aparecieron en la agricultura, con el uso de las “chinampas”, según el libro *Cultivos hidropónicos, de Howard Resh (versión PDF)* que consistían en superficies flotantes formadas por varas y troncos donde se sostenía una capa de tierra, se practicaba la horticultura y fruticultura, así como la producción de plantas ornamentales.

La primera hace referencia al cultivo de hortalizas como la calabaza, tomates y pimientos, hierbas aromáticas como la albahaca, yerbabuena, mientras la fruticultura corresponde al cultivo de fruta como la chía, guayaba, papaya y amaranto, entre otras. Además de sus cultivos principales como: el maíz, el cacao, frijol y chile.

Este avance agrícola es un antecedente de los cultivos hidropónicos, hidro: agua ponos: trabajo, son cultivos a base de agua. Ya que la tierra no tenía los nutrientes necesarios para sembrar pero aun así hacían uso de ella, también utilizaban los cultivos flotantes, con la intención de producir alimentos suficientes para la población.

Encontrado en el libro *Cultivos hidropónicos, de Howard Resh (versión PDF)*, además de los aztecas otras civilizaciones del oriente como China y Egipto, lo utilizaban. En la etapa moderna de los cultivos hidropónicos fueron usados por el norteamericano Gericke cultivando: remolacha, rábanos, zanahoria, papas, y cereales.

Estos tipos de cultivo fueron usados por las tropas norteamericanas que se encontraban instaladas en islas del Pacífico, a comienzos de 1940. Los utilizaron para producir sus propios alimentos.

Después de la segunda guerra mundial los militares siguieron usando los cultivos, por ejemplo: el ejército americano estableció un proyecto en la isla de Chofu (Japón), expandiendo cultivos hidropónicos en plan comercial a través del mundo,

en los años cincuenta, en países como: Italia, España, Francia, Inglaterra, Alemania, Suecia, la URSS e Israel.

Los cultivos flotantes se han modernizado hasta llegar a los invernaderos en gran escala para la producción a granel de alimentos, en todas las áreas con distintos tipos de climas que van desde los cálidos, hasta los fríos.

Después del breviarío cultural regresamos de vuelta con la civilización de Tenochtitlán, esa llamarada verde fue apagada por la conquista de los españoles sobre la civilización azteca, convirtiendo a esta comunidad en peón de su cultura, imponiéndoles sus ideas. Su ingenioso invento de cultivo en chinampa, sus canales y ciudades quedaron sepultados bajo un manto gris.

La ciudad que nacía lleva por nombre La Nueva España, implementando su modo de vida embarcado del viejo mundo. Los desdichados aztecas no les quedaban de otra o se aclimataban o se morían.

Actualmente en el texto del portal de la Secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal, se expone que en la edificación de esta urbe se levantaron imponentes construcciones que hasta hoy podemos apreciar en las calles del Centro Histórico de la ciudad de México.

La vieja chinampa que tantas cosechas vio crecer fue complementada con la intensificación de siembra en el suelo. Esta costumbre sigue vigente por los habitantes de Xochimilco que aún conservan la tradición de cosechar plantas de ornato en ellas.

Lo único que reverdecía en esos momentos de la historia eran los suntuosos jardines de las majestuosas casas de los ricos; los vencidos aztecas quedaron a la sombra de las nuevas ramas que daban sus árboles.

Atrás quedó su lago, sobre él yace un asfalto que se llenó de parques, plazas, kioscos, casas, edificios, avenidas entre otros, robándole su espacio y brillo a la naturaleza, colocándola como objeto de adorno en macetas en las terrazas y

patios. La ciudad quedó cubierta de muros grises al igual que la inteligencia y sabiduría de esta civilización también fue enterrada.

Los campos se convirtieron en tierras de cultivo y explotación del hombre, jornadas extenuantes, además de que los españoles trajeron esclavos para trabajar en la siembra, entonces el verde se fundió con la oscuridad, el gran invento de los aztecas y su ingenio quedaron atrás.

En las siguientes épocas históricas sólo continuó extendiéndose esa mancha gris por todo el país, el paisaje se fue urbanizando cada vez más. Llegó la etapa de independencia, pero con ello tampoco reverdeció el centro de México. Surgieron las grandes avenidas, imponentes edificaciones, y cada vez más se fue apagando aquel verde, sólo vestigios quedaron.

A finales del siglo XIX las zonas arboladas se restringían al Paseo de la Reforma, la Alameda y el majestuoso Bosque de Chapultepec, que no se escaparon de las garras de su depredador el hombre, que estaba hambriento de cambios, sin tomar en cuenta las consecuencias que traería para las generaciones posteriores.

Cuando todo se veía gris apareció de la nada un salvador el ingeniero Miguel Ángel de Quevedo, preocupado por esta situación planificó un proyecto para la implementación de más áreas verdes, surgiendo grandes parques en las colonias Roma y Condesa, además de jardines alrededor de las iglesias.

La gran herencia que dejó el ingeniero Quevedo fue la obra magna del vivero de Coyoacán que aún podemos visitar y adquirir numerosas plantas de ornato nativas del país y de otros lugares.

Entre los siglos XVIII, XIX y XX el fantasma gris elevó la fiereza de sus ataques, fue estrangulando lentamente las áreas verdes hasta extinguirla, convirtiéndola en una ciudad recién nacida. Entonces aparecieron en escena los automóviles, los ferrocarriles, y el auge industrial, que le dieron un gancho al hígado a la naturaleza, haciéndola huir como si ésta fuera una ladrona, la cercaron en jardines, terrazas y techos de las construcciones.

Numerosos jardines se extendieron por toda la ciudad, como el de: Santiago Tlatelolco, la Alameda de Santa María la Ribera, El Carmen, entre otros. En 1927 se crearon los parques San Martín, que hoy es llamado Parque México, y el Parque España; florecieron el Parque de la Bombilla, el Parque San Jacinto y el Parque Nochebuena, este último se construyó aprovechando un terreno excavado por antiguas ladrilleras, hoy es conocido como Parque Hundido.

Según el portal del medio ambiente del D.F., el problema de contaminación en la ciudad de México se deriva de la urbanización desmedida que se dio a lo largo del tiempo. En la zona norte eran escasas las áreas verdes; lo contrario ocurrió en la zona sur, donde había más espacios verdes.

La modernización de las áreas verdes en la Ciudad de México se inició con el presidente Lázaro Cárdenas, impulsó la arborización e instalación de parques. En 1935 se crea el Departamento Autónomo Forestal y de Caza y Pesca, encargado de la instalación y mantenimiento de los parques nacionales como, el Cerro de la Estrella, el Tepeyac, las Fuentes Brotantes de Tlalpan, el Desierto de los Leones, las Cumbres del Ajusco, el Histórico Coyoacán y las Lomas de Padierna.

La arborización dio inicio desde la zona de Santa Fe y Cuajimalpa hasta el Pueblo del Contador; en la zona poniente se distribuían desde la Riviera de San Cosme, Río Consulado y las Lomas de Chapultepec, hasta Tacubaya y los Remedios.

La ciudad reverdecida provocó también desigualdad entre colonias, las zonas del sur y residenciales de alto nivel económico, fueron los sitios con mayor número de vegetación. Un ejemplo que desde estos tiempos ya se veía la distinción entre la clase rica y los de bajo nivel.

La vida verde en México se desarrolló de distinta forma como en los países europeos. Ahí las ideas fueron más revolucionadas, enfocadas a rescatar espacios robados a la naturaleza. Será que los mexicanos nos quedamos con el mal sabor de boca que dejó la conquista española, convirtiendo los ideales de la sociedad en frustraciones y pensamientos derrotistas, pero con el paso de los años se han ido olvidando. ¿Usted qué opina?

En la década de los años 50, nuevamente la mano destructora del hombre aniquiló algunos parques como el de San Juan de Letrán, Avenida Madero y Coyoacán.

De estas problemáticas surgió la revista “*México Forestal*”, incluía denuncias sobre la disminución de áreas verdes urbanas.

En 1964 se amplió el Bosque de Chapultepec con una tercera sección arborizada de eucaliptos, caminar entre estos árboles hoy es reconfortante por lo menos existen dentro de la ciudad estos pequeños pulmones que nos dota de aire. También se inauguró el Bosque de Aragón que incluía dos lagos, avenidas, un ferrocarril panorámico infantil, quioscos para comidas y juegos infantiles; visitarlo en estos tiempos nos deja con muchas interrogantes, ¿será que la tierra donde viven esos árboles, ya no quiere funcionar o es el escaso mantenimiento y cuidado que se le brinda por parte de las autoridades y la gente que acude diariamente? La respuesta queda en el aire.

La ciudad necesitaba resolver la problemática de los recursos naturales. Así en los 70 emergió la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENA), que desde entonces brindó su apoyo para la planeación y manejo de las áreas verdes. Fue como su Chapulín Colorado, la salvó del lobo que todo hombre lleva dentro, que siempre tiene un hambre voraz de cambio y destrucción de sus recursos naturales.

Al transcurrir los años en el 2000 esta comisión se convirtió en la Dirección General de Bosques y Educación Ambiental, adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, con la finalidad de incorporar los nuevos criterios ambientales, ecológicos, y de conservación de las áreas verdes urbanas, tan castigadas en otros tiempos.

La intención es asociarla con la naciente infraestructura “verde” de la ciudad uniéndola con la palabra mágica economía y beneficios. Incluyendo el uso, conservación, y manejo sustentable de los recursos naturales para la humanidad.

La máquina ecológica del tiempo nos llevó por un minucioso recorrido por la antigua y moderna Ciudad de México, donde los temas ecológicos se han quedado en buenas intenciones, y sólo se han ocupado por reforestar y construir más viviendas, aplicando el dicho “¡Viejos los cerros y reverdecen!”. Será que algún día veremos nuestra ciudad vestida de verde, si hoy está en pañales el proyecto de “Naturación de azoteas”.

El boom de la idea verde tiene ramificaciones como las paredes verdes, los techos verdes y el cultivo hidropónico.

La página [www.greenroofs.org](http://www.greenroofs.org) expone que las paredes verdes son paneles cubiertos de vegetación, y que sirven como fachadas para el exterior y también se pueden colocar en el interior de las casas y cualquier tipo de construcción, brindando una estampa verde, y servicios ambientales para capturar el bióxido de carbono, que sobresale de entre las murallas grises, interactuando con el humano.

Modelos de techos verdes sustentables que hacen y siguen los países de Inglaterra, Suiza, Canadá y Estados Unidos, entre otros, las utilizan para mejorar enriqueciendo la estética del paisaje urbanístico de sus ciudades y benefician la atmósfera con oxígeno y regulan la temperatura dentro y fuera de las construcciones.

Actualmente, nuestra ciudad todavía está en vías de desarrollar estas tecnologías, el reto es grande, como ganar un Mundial de Fútbol, mejorar las condiciones de vida en las áreas urbanas debería ser un compromiso entre gobierno y civiles. El manejo sostenible de áreas verdes urbanas contribuye al bienestar ambiental, social, y económico de la sociedad que habita la ciudad.

Como dijera el filósofo griego Arquímedes “¡Eureka!”. Hemos encontrado de dónde surgió la idea verde y qué ocurrió con ella en México. El panorama no es alentador, pero vamos a empujar todos al crecimiento verde hasta llegar a las alturas.

## Otros países enverdecidos

La fiebre verde inició en el Viejo Continente. La vegetación se apoderó lentamente de las azoteas y paredes de casas, edificios, hospitales, centro comerciales. Las viejas construcciones volvieron a respirar un aire nuevo.

Se fue expandiendo sigilosamente hacia todo el planeta, dando pinceladas verdes y dejando caer miles de semillas en las azoteas, jardines, terrazas y paredes.

A nivel internacional, la experiencia de techos verdes naturales es importante.

En entrevista con el ingeniero Mauricio Altamirano, de la empresa Ecoesfera, dijo que es tradicional encontrar este tipo de edificaciones en países como: Islandia, Suiza, Alemania, Japón, Inglaterra, Holanda, Hungría, países de la región de Escandinavia como son: Suecia, Noruega y Finlandia; Australia, Austria, India, Francia y Tanzania, entre otros. En el caso del continente americano, los precursores son: Canadá, Estados Unidos, México y Colombia; claro que en los países latinoamericanos está en vías de desarrollo.

El que se lleva el Óscar es Alemania que cuenta con más de 13 millones de metros cuadrados de azoteas verdes, porque ellos han desarrollado las nuevas tecnologías de naturación de azoteas. Además de ser pioneros en esta rama del árbol verde. Desde hace 50 años. Continúan liderando la investigación y desarrollo de estos sistemas que permiten la creación de dos tipos de techo verde: intensivos y extensivos.

Los primeros son aquéllas que disponen de una capa de crecimiento de profundidad media que permite plantar árboles y arbustos mientras que los extensivos son aquellos con una capa de crecimiento delgada adecuada para flores y hierbas.

Tomado del sitio web Info jardín <http://foroarchivo.infojardin.com/disenio-jardines-paisajismo/t-186304.html>

Los alemanes han creado magníficas obras estéticas de la arquitectura moderna del paisaje de las ciudades urbanizadas, por ejemplo Berlín y Stuttgart son los sitios donde más se pueden apreciar estas maravillas del nuevo mundo. Han fusionado el concreto con la tierra, creado jardines en las alturas, para que sus habitantes puedan disfrutar de la naturaleza, sembrado pulmones verdes que dotan de aire fresco el hábitat del hombre, uno de tantos ejemplos sería el Jardín de Infantes en Waldorf Wennigsen-Sorsum, una de las edificaciones más impresionantes.

Las ciudades de Hannover, Geisenheim y Neubrandenburg es donde se encuentran las instituciones encargadas de llevar las investigaciones en materia ambiental. Una de las importantes es la Universidad de Humbolt, en Berlín. Ahí se imparten clases sobre las azoteas verdes y lo relacionado con el tema de cultivos hidropónicos, paredes verdes y edificaciones sustentables. Además que por ley, las nuevas edificaciones industriales deben tener jardines en sus techos.

Por otra parte, Suiza que tiene uno de los techos verdes más antiguos, creado en 1919 en la planta de purificación de agua del lago Moos, Wallishofen, Zúrich, con base en información encontrada en el portal [http://es.wikipedia.org/wiki/Techo\\_verde](http://es.wikipedia.org/wiki/Techo_verde). Sus tanques de filtración tienen techos de hormigón armado de 30 mil metros cuadrados. Para mantenerlos frescos y evitar el crecimiento de bacterias hay una capa de arenisca de 15 centímetros con capa aisladora de asfalto. Encima de esto hay un tipo de prado con plantas de numerosas especies, algunas de las cuales se encuentran extintas localmente.

Francia también participa en esta carrera por pintar de verde y derrumbar las murallas grises. Tiene un enorme techo verde de ocho mil metros cuadrados que ha sido incorporado dentro del nuevo museo L'Historial de la Vendée que se inauguró en junio de 2006 en Les Lucs-sur-Boulogne.

Con base en el libro Techos Verdes del arquitecto Gernot Minke, en Islandia existen numerosos techos verdes. Estos países nórdicos desde hace siglos son pioneros en este tipo de construcción y surgió básicamente por dos razones: la primera es que los techos verdes permitían mayor insolación que los tejados de madera o piedra, algo que se agradecía por las duras condiciones climáticas.

La segunda razón era, en muchos casos, la falta de suficiente material (piedra o madera) para construir el tejado. Como podemos constatar el árbol de la vida que es nuestro medio ambiente ha extendido siempre su sombra para darnos sus frutos.

Continuando con la tradición los países nórdicos fueron los únicos que mantuvieron este tipo de arquitectura hasta finales del siglo XIX. Hacia 1900, el 50% de la población de Islandia aún vivía en este tipo de casas. Pero 50 años después, muchas fueron abandonadas, quedando muy pocas en el país, pues empezaron las edificaciones modernas y la migración a las zonas urbanas.

El Museo Nacional de Islandia se encarga de mantener 10 granjas de “tejados verdes” en diferentes partes del país y otras están bajo la protección de museos municipales y organismos privados.

Haciendo uso de esta costumbre también se encuentra la región de Escandinavia, según datos del libro anterior, los tejados de sus edificaciones contenían una capa gruesa de césped, colocada sobre varias capas de corteza de abedul; la vida útil de estos techos era aproximadamente de 20 años.

Estos paisajes europeos parecen sacados de los cuentos fantásticos de los legendarios gnomos y hadas que cuidaban la naturaleza y la tierra, que hacían soñar con lugares llenos de vida con tonalidades verdes mezclándose con cielos coloreados de azul. Pero podemos decir que el hombre ha creado en sus azoteas hermosas estampas verdes, las ha traído a la realidad y las acercó al cielo.

El origen de esta idea verde se expandió desde el continente europeo hasta el asiático. Como ejemplo: Austria cuentan con el emblemático Museo del Cristal

Swarovski en Wattens, construido y diseñado por el arquitecto André Lléller. Toda su fachada exterior está enverdecida por pasto y es majestuosa ante los ojos del hombre. Los austriacos tienen además el Hotel Rogner, Bad Blumau edificado por el arquitecto F. Hundertwasser.

En Asia los sembradores de la idea verde han surgido en Taiwan, India y Japón. En la ciudad de Tokio se han realizado edificaciones sustentables, y promulgado algunas leyes que obligan a las empresas dedicadas al ramo de la construcción a realizar edificios y casas que sean amigables con el ambiente. Esto lo explicó el ingeniero Jorge Alanís, especialista en la empresa Ecoesfera.

Otros países vienen empujando con fuerza en esta carrera contra la pérdida de recursos naturales. Tenemos a Canadá que también ha desarrollado esta técnica de enverdecimiento urbano, con la finalidad tener edificios que sean sustentables reduciendo el consumo de energía y brindando servicios al medio ambiente. También instalan muros verdes que en épocas de invierno sirven para guardar calor dentro de las edificaciones; evitan que los canadienses se conviertan en paletas de hielo.

Según lo encontrado en el proyecto de tesis *“Making Rooftops Bloom”*, elaborado por Rotem Ayalon, (versión PDF), los canadienses hacen uso de los techos para cultivar, dando solución a la problemática de los espacios para las actividades agrícolas, a la vez combaten la contaminación del aire que se produce en las zonas urbanas, en especial en la ciudad de Montreal.

Los techos verdes son innovadores proyectos de arquitectura e ingeniería. Para los canadienses no son lugares destinados para ser visitados por los habitantes, sino que son una alternativa para que un techo típico. Se pueda convertir en una azotea de cultivos hidropónicos y así beneficiar a la gente.

El gobierno canadiense impulsa el uso de esta técnica como una solución a los problemas que causa el aumento de urbanización en las ciudades y estados.

De acuerdo con la Hipoteca de Canadá y la Corporación de la Vivienda, la tecnología de techo verde incluye los siguientes componentes:

- Plantas
- Medio de cultivo especializado
- Horizontal o tela de filtro para contener las raíces y el suelo
- Sistema de drenaje
- Membrana de impermeabilización, a menudo con la raíz de repelente
- Estructura del techo, y posiblemente algunos de aislamiento

Éstos son algunos de los requisitos que se necesitan en el país canadiense para poder convertirse en agricultor urbano. Pueden colocar dos tipos de sistemas el extensivo e intensivo.

En ambos es posible colocar sistemas hidropónicos de cultivo, que llevan como elemento principal el agua, soluciones, sustratos, tierra *peat moss*, fibra de coco y tela. De acuerdo a la normatividad canadiense.

Estos proyectos de jardines con cultivos en los techos de Montréal, buscan promover y experimentar con la finalidad de obtener beneficios y mejorar la técnica.

En comparación con otras ciudades del mundo como Chicago, Toronto y Tokio, Montreal está innovando y transformando sus azoteas, va imponiendo una moda de vestir de verde las fachadas de las construcciones. La naturaleza se encarga de poner los adornos que faltan.

En América, Canadá es el país que está más avanzado en materia verde, y Brasil trae excelentes proyectos para la ciudad. Los Estados Unidos tienen sus techos verdes, y avanzan en este rubro, según el ingeniero Jorge Antonio Alanís del grupo Ecoesfera.

Según lo citado por Eleonora Rodríguez en el periódico en línea <http://www.expoknews.com>, la ciudad de Chicago; va a la cabeza de las ciudades estadounidenses con más de 200 azoteas verdes, cubriendo un área de 232 mil

250 metros cuadrados; destacan las azoteas del Mayor Daley’s City Hall, de la conocida tienda de autoservicio Target, de la tienda de Apple y una sucursal de McDonalds. Los norteamericanos encontraron una mina de oro verde, pues ya organizan tours para visitar estos roof gardens, como se denomina en inglés a las azoteas verdes. Las ciudades de Washington y Nueva York son los grandes mercados de esta ola verde.

En Norteamérica sí se están poniendo la camiseta verde. Con base en información de la revista de construcción web <http://www.revistatc.com>, otros ejemplos recientes incluyen al edificio de Correos de Nueva York, el Instituto Médico Howard Huges de Virginia, el Museo Natural Notebaert de Chicago, el Museo Infantil de Boston, las Oficinas Centrales de la Automotora Ford en California, la tienda experimental de Walmart, en Chicago y el Banco de Reserva Federal en Carolina del Norte. La popularidad del sistema de cubiertas verdes está creciendo como en ningún otro lugar del mundo. Las ciudades de Seattle, Minneápolis, San Francisco y Portland, entre otras, están poniendo el ejemplo.



Proyecto de Michael Tunte publicado por la revista [construye.com](http://www.construye.com)

De repente están brotando azoteas verdes en América Latina. Los sudamericanos no se quieren quedar atrás. En Santiago de Chile, la revista [construye.com](http://www.construye.com) publicó en el mes de agosto de 2010 el proyecto de Michael Tunte, arquitecto paisajista y diseñador urbano, quién ha trabajado en varios proyectos de green roofs. Es el encargado del desarrollo de los 20

mil metros cuadrados de techos verdes que tendrá el megaproyecto Costera Center combinando la estructura del edificio con los colores verdes.

Otros proyectos de techos verdes que se han puesto en marcha por parte del gobierno de Chile incluyen el barrio cívico, donde emergen una serie de edificios

históricos que forman un anillo con unas jardineras en el centro. Algunos de ellos tienen casi cien años, pero inyectándoles la fórmula verde durarán otros cien años.

Los chilenos han esparcido por su país esta semilla con campañas de difusión en medios de comunicación, a través de charlas que tenían como objetivo explicar y dar a conocer los beneficios de esto. Se puede decir que las empresas constructoras, inmobiliarias y particulares en Santiago ya saben lo que es un techo verde.

Los brasileños además de bailar zamba y organizar impresionantes carnavales, también se están embarcando en esta competencia con su edificación Curucaca Hotel Fazenda, Bom Retro.

Nuestra ciudad de México se une a esta fiesta verde, y eso que apenas arranca este concepto. Debería tener la estimulación permanente de la implantación de la naturaleza en nuestro entorno urbano inmediato.

Hoy en día, la azotea de nuestra vivienda o edificio puede ser una extensión de la naturaleza, y el principio de una vida nueva llena de colores y olores que el aire nos traiga y nos arranque suspiros. La ciudad debe alcanzar una mejor calidad ambiental, donde el hombre y la naturaleza se reconcilian, se recreen y conviven en armonía. Para esta última parte nos hace falta ir creando una cultura y conciencia ambiental, porque ella nos brinda un sin número de servicios.

Algunos ejemplos de construcciones de azoteas verdes en la Ciudad de México son el edificio de las oficinas corporativas de HSBC en Reforma, en el techo del Jardín Botánico de la UNAM, el Hospital de Especialidades Dr. Belisario Domínguez, ubicado Delegación Iztapalapa, el Museo de Historia Natural, ubicado en la Segunda Sección del Bosque de Chapultepec, Delegación Miguel Hidalgo.

También la Glorieta del metro Insurgentes, ubicada en la Delegación Cuauhtémoc y la Escuela Secundaria Técnica N° 14 Cinco de Mayo, ubicada en Ángel Urraza s/n esquina Av. Coyoacán, Delegación Benito Juárez. Como lo señala el portal de la Secretaría del Medio Ambiente del D.F.

Por primera vez, la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal ha implantado este sistema en la Ciudad de México como un proyecto y una estrategia del Plan verde, que representa una alternativa viable para mejorar la calidad del aire, con resultados realmente favorables. Se trata de un nuevo concepto, de una mejora a través de una vuelta a la naturaleza que implica un cambio de actitud, un interés auténtico y un alto grado de conciencia entre sus habitantes.

La naturación de azoteas es una excelente estrategia bioclimática en virtud de que se integra perfectamente en el entorno urbano, sin la pérdida de área verde con la construcción del edificio, proporcionando una mejor calidad de vida al integrar el hombre, el ambiente y la naturaleza.

México necesitaba que despertaran las abejas polinizadoras para regar el polvo verde. La legión verde paso a paso avanza en su carril, por ganar más terreno, pero en las alturas poco a poco va sembrando en cada mexicano la idea de plantar azoteas verdes, como una medida que ayuda a contrarrestar los efectos de la contaminación atmosférica.

Sin embargo, el arquitecto Elí Neri Carrasco Aguilar, director técnico de la empresa Green Roof Systems de México, dijo a CNN México que la cultura de azoteas verdes también se desarrolla en otras regiones de México como Toluca, Guadalajara y Monterrey.

Carrasco ha trabajado en proyectos de Oaxaca, Veracruz, Guadalajara y Monterrey, entre los cuales destacó este último, pues Green Roof Systems realizó ahí la naturación del Museo del Acero, en el Parque Fundidora; la primera azotea verde instalada sobre una placa de acero.

El concepto de las Azoteas Verdes en la ciudad de México está catapultado por el gobierno del Distrito Federal y en los estados es la iniciativa privada la que da vida a estos proyectos.

Pero los mexicanos contamos con ayuda del exterior como la de la arquitecta alemana Ulrike Grau, quien dijo a CNN México que “en México preferimos usar el término naturación porque un techo con plantas no siempre se ve verde. En la época de sequía, hay partes rojas, amarillas y cafés”, explica Grau.

En 1994 la arquitecta alemana colaboró en la creación de la primera azotea verde de tipo extensivo en América Latina, ubicada en la Universidad de Chapingo, uno de los centros educativos con mayor tradición agrícola del país. Esto nos acerca un paso más a ganar un cielo pintado de verde.

El arquitecto Ricardo Mendizábal, gerente de la empresa Ecoesfera, puntualizó que en México no existe mucha difusión de estos proyectos, y el mercado apenas va en aumento. La falta de cultura ambiental es un factor importante, deberían de hacerse campañas para propagar esta técnica de maduración. Aun así hay excelentes proyectos que denotan que vamos empujando fuerte.

Los países han comenzado a escribir una nueva historia, no con letras de oro, sino verdes. Es tiempo de experimentar, de renovar, de reencontrarnos con la naturaleza.

La idea verde se ha logrado mantener con el paso del tiempo, para los países europeos y asiáticos es una tradición ancestral que se va transmitiendo de generación en generación, de ahí surge la primera legislación verde, que hoy es el modelo a seguir en los demás continentes. Los avances tecnológicos y los descubrimientos emergen de sus techos.

La situación para América es satisfactoria. Los países del norte han sido punta de lanza, para los demás. Han mostrado el camino verde y los beneficios ambientales, culturales y económicos que este gran monstruo verde va dejando en los bolsillos de las constructoras y empresas que comercializan los productos para la creación de los techos.

Borremos ese gris del planeta. La era verde comenzó y se expandió en el Viejo Mundo, pero ya contagio a nuestra América, coloreando sus fachadas y techos de

verde. Porque quieren ver un planeta verde desde las alturas mirando desde su cielo, tu cielo, mi cielo.

El ser humano dejará una huella invaluable de que no sólo destruye, sino también sabe construir y ser guardián de paisajes exóticos y de ensueño. Devolviéndole a la madre naturaleza su espacio e importancia.

Cambemos la historia, en las manos de los que habitamos el planeta está la solución de rescatarlo del deterioro ambiental. Por ello es necesario volverse diseñador, creador y poner a la vanguardia la idea verde.

**Mejorando la  
casa... calidad de  
vida**

**¡Verde será!**

**¿Es sustentable?**

Descubrir que nuestra azotea sin vida puede convertirse en un espacio mágico y natural que contribuya a mejorar la calidad de vida, que aporte numerosos beneficios ambientales y a la vez sea sustentable, parece un cuento de hadas, pero es posible. Sin embargo, en las grandes urbes como la Ciudad de México, la sustentabilidad aún es una moneda que queda en tela de juicio.

En consecuencia, se retratarán las ventajas y desventajas de colocar una azotea verde; esta moda podría mitigar algunos de los problemas de contaminación y brindar servicios ambientales a los capitalinos. El tema de sustentabilidad implica ser amigables con el ambiente desde distintas facetas: reciclaje, eficiencia energética, ahorro de agua, reforestación y cuidado de la naturaleza.

### **¡Verdeserá!**

Llegó la hora del planeta verde, entorno amigable, vida saludable, y todo desde las alturas. La actividad industrial constante y el crecimiento de la población han ocasionado un deterioro ambiental, una sobre explotación, están destruyéndola. En consecuencia, hoy se tiene la necesidad de preservarla, es un gran reto al que nos estamos enfrentando.

En entrevista con el Biólogo Jerónimo Reyes, encargado del Jardín Botánico de la UNAM, mencionó que la población urbana se ha cuadruplicado de 1950 a 1995; según la ONU a partir del año 2005 la mitad de la población ya vive en las ciudades.

La moda verde se encumbrará. Es común escuchar las palabras: contaminación, extinción, deforestación, incendios forestales, sequia, reciclaje, rehabilitamiento, sustentabilidad, reverdecimiento, verde, azotea, muro y muchas más.

Con esta nueva tendencia el verde gana terreno, porque desgraciadamente las zonas enverdecidas son pocas en la ciudad, parecen manchas pérdidas dentro de una gran nata gris.

La naturaleza siempre es un libro abierto, hay que atreverse a descubrirlo, a explorarlo, a viajar, a descubrir las maravillas que hay en él. Las nuevas tecnologías verdes han hecho su acto de aparición en escena, tenemos las azoteas y muros verdes, los cultivos hidropónicos que nos convierten en agricultores urbanos.

La magia de la naturaleza se vive por medio de los sentidos, el aroma, mirar la azotea de casa convertida en un pequeño paisaje verde, ya no es fantasía, ahora ya es una realidad que se encuentra a nuestro alcance.

Los beneficios ambientales son bastantes, combaten la contaminación del aire, regulan la temperatura de una habitación, rescata más espacios, da un mejor aspecto a la arquitectura del paisaje, incrementa el valor de una propiedad, pero lo mejor de todo es que le regresamos a la naturaleza su importancia, es la fuente de nuestra vida, es nuestro entorno, nuestro planeta.

Se dice mucho sobre la idea verde, los sistemas de naturación han atraído la atención del mundo entero debido a sus posibilidades de aplicación en zonas densamente urbanizadas y los grandes beneficios ambientales, pero...

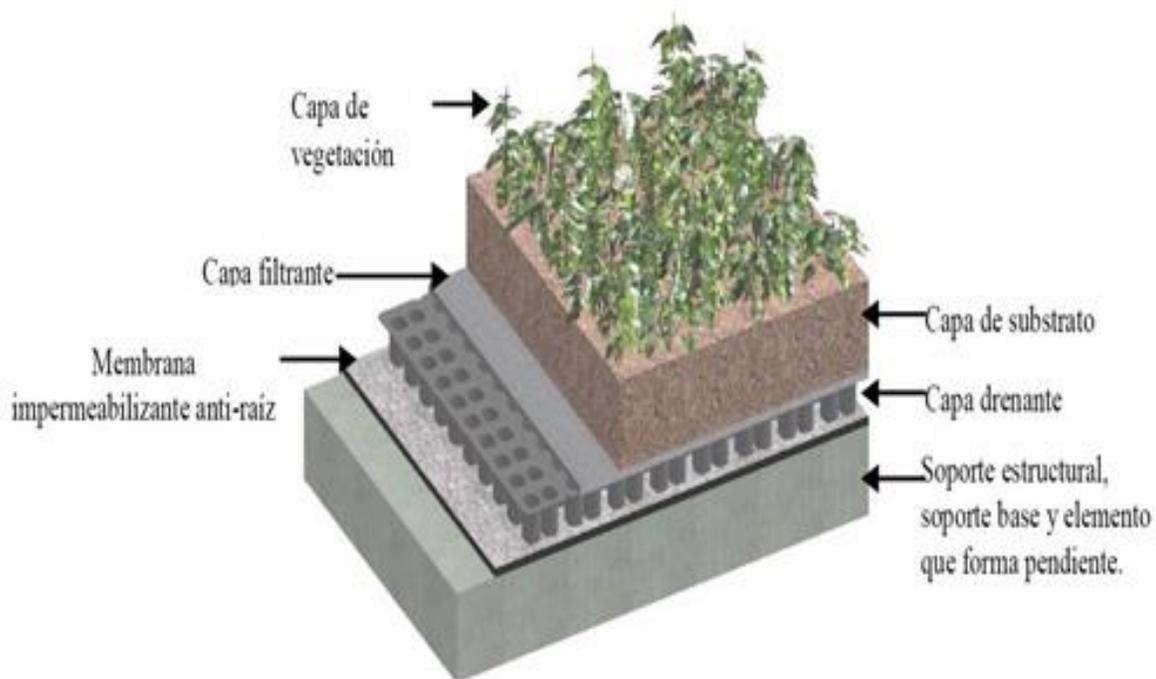
Una azotea verde, en palabras del ingeniero Jorge Alanís, de la empresa Ecoesfera, es transformar la loza en un jardín, “por el método que tú desees”. Por ejemplo, la técnica tradicional es convertir por completo tu techo en jardín. Un techo verde es simplemente la colocación de una serie de capas de diversos materiales, entre ellos tierra, arena, membranas textiles y plásticas en la azotea o techo de un edificio, con la intención de permitir el crecimiento de pasto y plantas.

En el portal de la Secretaría del Medio Ambiente del D.F. se expresa que la creación de espacios naturados se logra mediante la plantación de flora nativa o adaptada, es decir, de especies que casi no necesitan ningún tipo de cuidado y

son capaces de sobrevivir a las condiciones adversas de contaminación de la ciudad.

Para instalar una azotea verde se necesita los siguientes componentes, los cuales se enlistan en el orden del proceso constructivo:

- Soporte estructural (puede servir de soporte base y de elemento que forma la pendiente).
- Soporte base (suele ser el elemento que forma la pendiente y puede ser el soporte estructural).
- Desagües.
- Membrana impermeabilizante antiraíz.
- Capa drenante.
- Capa filtrante.
- Capa de substrato.
- Capa de vegetación.



Componentes básicos de una cubierta naturalada

El sistema de naturación de azoteas es el tratamiento técnico de superficies edificadas, se crea una superficie vegetal inducida que permite recuperar e incorporar vegetación en inmuebles de todo tipo.

Algunos de los beneficios ambientales que generan las azoteas y muros verdes lo explican en el artículo “Azoteas verdes: una opción para la Ciudad de México” publicado por el portal <http://www.planverde.df.gob.mx>, son la producción de oxígeno y el consumo de bióxido de carbono (principal sustancia que provoca el cambio climático) por medio de la fotosíntesis que realizan las plantas.

La retención de contaminantes y limpieza del aire debido a que la vegetación filtra el polvo y las partículas suspendidas que son transportadas por el aire, así como partículas nocivas que se presentan en forma de gas y aerosoles; estas partículas, son atrapadas por las hojas de las plantas. Además reduce el calor debido a que la vegetación absorbe energía calórica para realizar la fotosíntesis y por la sombra que proyecta en la superficie de la construcción.

Los sistemas de naturación retienen gran cantidad del agua de lluvia, la cual es liberada lentamente por medio del drenado o por evaporación, con lo cual se pueden evitar la saturación del sistema de drenaje de la comunidad y ayuda a regular la humedad en la zona.

El biólogo Jerónimo Reyes cita que los beneficios de la naturación de azoteas pueden ser los siguientes: mitigación de las islas de calor urbano, ayudan a mantener la humedad atmosférica por más tiempo, recuperación de las áreas verdes una de las más importantes, esto favorece también a la duración del inmueble y los impermeabilizantes por más tiempo. Retarda el escurrimiento de agua de lluvia, esto favorece a los sistemas hidráulicos evitando inundaciones. Algunos beneficios particulares son el ahorro y conservación de energía. También podría funcionar como refugio de especies nativas o en vías de extinción.

La fuerza y la capacidad de adaptación de la naturaleza es impresionante, una semilla sembrada en las alturas sólo necesita una gota de agua para emerger y crecer en los techos y paredes.

El portal de la Secretaría del Medio Ambiente del DF especifica que las especies vegetales deben cumplir con requisitos, según el área de aplicación, como son: resistencia a vivir con escasos requerimientos de mantenimiento, a largos periodos de sequía, altas temperaturas, heladas o bajas temperaturas, a la acumulación temporal de agua, a fuertes radiaciones, al viento, tolerancia a la contaminación urbana y un peso bajo.

Las plantas que recomienda el biólogo Jerónimo Reyes para colocarlas en las azoteas verdes, son de la familia *Crassulaceae*, conocida como siempre viva, algunos cactus que requieren mínimos cuidados, además porque se adaptan fácilmente a cualquier tipo de ambiente. Deben ser plantas que no generen raíces y utilicen la menor cantidad de agua para regarlas. Las mejores fechas para sembrar son las temporadas de lluvia.



Tipos de crasuláceas

La tecnología empleada para este tipo de proyectos, permite el acondicionamiento de absolutamente cualquier espacio, con resultados extraordinarios. La azotea se convertirá en una fuente de vida.

Los beneficios ambientales que brindan los techos y paredes verdes son bastantes. Podrían representar una alternativa a la elaboración de productos alimenticios o medicinales, inclusive propagación de plantas de ornato, transformando la azotea en un cultivo hidropónico.

Amanece y la ciudad despierta con un aire campesino con su inconfundible aroma de hierba fresca y tierra mojada, su rocío invade las casas por los techos y paredes verdes.

¡De la azotea a tu mesa! Difícil de creer en las zonas urbanas, pero es posible por medio de los cultivos hidropónicos.

Los cultivos hidropónicos, en palabras del profesor que impartió el curso de “Hidroponia” en la Facultad de Ciencias de la UNAM, Antonio González Guzmán, son un cultivo tecnificado para darle a las plantas todo lo que necesiten en forma óptima, sin el uso de tierra. Son cultivos en agua.

El periódico *Publimetro* publicó una nota el pasado 30 de marzo de 2012; “Siembra y reconéctate con tu alimentación”, donde expone que la agricultura urbana ha tomado mucho auge en las grandes ciudades, ya que es un modo de estar en armonía con el planeta.

Se genera un vínculo más cercano con la alimentación, al conocer como crecen las plantas que se consumen, de dónde vienen.

“Es una herramienta educativa, productiva y también terapéutica que transforma la calidad de vida de los habitantes llevándolos a reconectarse con la naturaleza y al mismo tiempo, regenerando y reverdeciendo el concreto”, aseguró para la publicación Gabriela Vargas fundadora de la organización Sembradores Urbanos, su página web [www.sembradoresurbanos.org](http://www.sembradoresurbanos.org)

La organización Sembradores Urbanos ha instalado cerca de 80 huertos en casas particulares.

El Distrito Federal tiene un clima generoso y todo el año se puede cultivar. Las plantas que se pueden cultivar, dice el profesor Antonio González, son hierbas aromáticas, yerbabuena, manzanilla, epazote, frutales, ornamentales, hortalizas como lechugas, acelgas, jitomates, rábanos, chiles, etcétera.

El biólogo Jerónimo Reyes cuenta que él cultivó quelites en su azotea y son realmente deliciosos. Estos cultivos agrícolas urbanos son beneficiosos para los humanos que habitamos la jungla de asfalto; imaginar una milpa en el techo hoy es realidad.

Las ventajas son el mejor uso del agua y de los fertilizantes. En el cultivo tradicional, una parte muy considerable de los fertilizantes se pierden al infiltrarse en los mantos freáticos contaminándolos. En el cultivo hidropónico el fertilizante está confinado en la solución que recircula, no se desperdicia y no contamina el subsuelo.

Mejor calidad se obtiene al cultivarse en condiciones altamente controladas, las plantas se desarrollan más sanas y resisten más enfermedades y plagas. En cultivos protegidos es posible no usar insecticidas tóxicos. Plantas desarrolladas al máximo de su potencial provocan menor impacto ambiental.

Existe la posibilidad de cultivar en zonas áridas o urbanas, sin suelo, con poca agua y fertilizantes, protegiendo los cultivos de las bacterias. La agricultura urbana, propone colocar en las azoteas huertos y así hacerlas zonas productivas. Tomado de la presentación del profesor Antonio González, Taller de hidroponía, Facultad de Ciencias UNAM, en febrero 2012.

Por otra parte, el periódico *Publimetro* (el pasado 30 de marzo de 2012) retoma del Huerto Romita y el Vivero de Reforma recomendaciones para la agricultura urbana que se exponen enseguida.

Hidroponía en tu hogar, lo que se necesita para poner un huerto:

- Tener espacio de por lo menos cinco horas de sol directo, accesible y con una fuente de agua cercana.
- Elegir en qué sembrar, si en contenedores o en el suelo.
- Tierra, elaborar composta a base de desechos frescos de frutas y verduras para tener abono.
- Semillas de las plantas que se quieran sembrar



Lechugas cultivadas en casa

También se puede consultar la siguiente página web Window Farms para construir un huerto en casa.

[http://www.windowfarms.org/howto/3plantairliftHOWTO\\_3\\_4\\_10.pdf](http://www.windowfarms.org/howto/3plantairliftHOWTO_3_4_10.pdf)

La jungla de concreto cobra vida y colorea de verde las azoteas de casas y departamentos en la ciudad. Son una realidad para el desarrollo urbano, los techos y muros verdes, los cultivos hidropónicos. Se está construyendo una nueva selva en las alturas, una ciudad verde todo el año que brinda servicios ambientales a sus habitantes y de la azotea a tu cocina las mejores cosechas todos los días.

## ¿Es sustentable?

Amanece y los primeros rayos del sol caen sobre el planeta, su luz se abre paso por entre las nubes. Los guardianes de la naturaleza han fallado y, para contrarrestar el daño, han emprendido acciones verdes en sus ciudades.

La palabra sustentable ha cobrado vida, podría decirse que está de moda; sin embargo, en países del Viejo Continente lo sustentable se ha convertido en una tendencia, es ahora una transformación que impacta las nuevas estructuras de la construcción.

Los sistemas de naturación actuales muestran grandes ventajas para un desarrollo urbano sustentable.

El portal Plataforma de arquitectura publica la nota “En Detalle: Techos Verdes”, menciona que las nuevas tecnologías, tales como la agricultura urbana o producción de alimentos, azoteas y muros verdes, sistemas de reciclaje de aguas o la instalación de paneles solares, se pueden incorporar a las construcciones.

En el suplemento *Entorno amigable*, que publicó el periódico *Milenio* en junio de 2012 expresa “¿Qué es ser sustentable? satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades.

Aterricemos el concepto. Para comenzar, podemos afirmar que sustentabilidad es sinónimo de eficiencia. Esto implica generar el mayor bienestar posible utilizando la menor cantidad de recursos”.

El desarrollo sustentable debe de atender las necesidades ambientales. Su dimensión comercial puede fomentar el uso indiscriminado de recursos naturales: extraer tierra, plantas o madera de zonas que pueden quedar devastadas de esta

forma, sacado del artículo “Reducir las islas de calor urbano: tarea de todos”, escrito por Lucy J. Bueno Calderón publicado en el periódico digital *Vanguardia Liberal* (Bucaramanga, Santander, mayo 2010).

“Los techos verdes se han transformado en una operación recurrente dentro de los proyectos actuales, que buscan ser compatibles con el medio ambiente, efectivos y estar en equilibrio con la sustentabilidad” (tomado del portal Plataforma de arquitectura).



**Las azoteas verdes pueden llegar a ser sustentables, por ahora, son aún proyectos caros.**

**Tomada del portal Expo Knews**

[http://www.expoknews.com/wp-](http://www.expoknews.com/wp-content/uploads/2011/04/equilibrio32-19.jpg)

[content/uploads/2011/04/equilibrio32-19.jpg](http://www.expoknews.com/wp-content/uploads/2011/04/equilibrio32-19.jpg)

En entrevista, el biólogo Jerónimo Reyes expone que las azoteas verdes pueden ser sustentables, pero son proyectos caros, que no están al alcance de toda la gente. Si yo quiero mi azotea con patos y flores, obviamente tengo que gastar enormes cantidades de agua, que no hay en la ciudad de México. El vital líquido es uno de los grandes problemas que atormenta a los habitantes de la gran urbe.

También el biólogo explicó que para estos proyectos de azoteas verdes se debe de pensar en utilizar plantas que no requieran abundante agua, si se quiere un jardín sustentable.

El desarrollo de la sustentabilidad o sostenibilidad en México es “...el proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección al ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras...”, según lo apunta el Diario Oficial de la Federación del 13 de diciembre

de 1996 en relación a la reforma del texto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de diciembre de 1987 Artículo 3°.

La doctora Isabel Studer, directora fundadora del Instituto Global para la Sostenibilidad, en su presentación para el seminario para periodistas sobre economía verde, impartido el mes de junio de 2012, por el Tecnológico de Monterrey, expone que en 1972. En Estocolmo, en la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, se presentaron algunos principios que tienen relación con la sostenibilidad, como son:

- “Principio 3. Debe mantenerse y, siempre que sea posible, restaurarse o mejorarse la capacidad de la tierra para producir recursos vitales renovables,
- Principio 5. Los recursos no renovables de la Tierra deben emplearse de forma que se evite el peligro de su futuro agotamiento y se asegure que toda la humanidad comparta los beneficios de tal empleo,
- Principio 13. A fin de lograr una más racional ordenación de los recursos y mejorar así las condiciones ambientales, los Estados deberían adoptar un enfoque integrado y coordinado de la planificación de su desarrollo, de modo que quede asegurada la compatibilidad del desarrollo con la necesidad de proteger y mejorar el medio humano en beneficio de su población”. Declaración de Estocolmo.

En la misma exposición de la doctora Studer hace mención a que en 1992 en Río de Janeiro, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, se explica el que “a fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada”.

También expone lo ocurrido en 2002 en Johannesburgo durante la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible: “Esa labor promoverá asimismo la integración de los tres componentes del desarrollo sostenible -el crecimiento

económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente, pilares interdependientes que se refuerzan mutuamente-”.

“La erradicación de la pobreza y la modificación de las modalidades insostenibles de producción y consumo, así como la protección y ordenación de la base de recursos naturales del desarrollo económico y social, son objetivos generales y requisitos esenciales del desarrollo sostenible”, nos informa el Plan de Implementación (JPOI) por sus siglas en inglés referido durante la Cumbre de Johannesburgo.

El director comercial de la empresa Ecoesfera Mauricio Altamirano, dice que las nuevas construcciones realizadas en Copenhague, Dinamarca, ya deben tener un grado de sustentabilidad. (<http://www.youtube.com/watch?v=E0PLRn40QwE>)

### **Todo mundo quiere ver vestido de verde al planeta.**

La construcción sustentable, no hace daño al medio ambiente. Las azoteas y muros verdes forman parte de este proyecto. Se convierte en sustentable porque se sostiene en la captación de lluvia para regar el jardín. Recopila partículas contaminantes y creando una conciencia sustentable y sostenible, afirmó en entrevista el ingeniero Jorge Alanís, de la empresa Ecoesfera.

“Debido a que la cultura de sustentabilidad en México está en desarrollo, los techos verdes se promocionan como un sistema impermeabilizante de larga duración. Lo que desgasta el impermeabilizante de cualquier construcción son los rayos UV, cuando usted instala un techo verde protege el impermeabilizante, aumentando su vida útil de cinco a 10 años a más de 30 años; lo cual se traduce en un ahorro considerable, esto con base en información del artículo ‘techos verdes’, de Kenji Ulises López Rivera- ‘The Phi Project’, publicado en el página web [http://www.aprendoyeduco.com/2008/06/techos\\_verdes.html](http://www.aprendoyeduco.com/2008/06/techos_verdes.html)”.

La revista *Técnico ambiental*, *Teorema ambiental*, publicó en su edición de febrero y marzo de 2011, el artículo “Entre el asfalto crecen edificios verdes”. En ese texto

el arquitecto Jorge Vélez, colaborador del Centro Mario Molina para promoción de edificaciones sustentables, señaló: “Los edificios denominados sustentables tienen mejor ventilación, son espacios limpios y tienen menores generadores de contaminantes”.

En la misma publicación se da a conocer que la ciudad de México tiene un inmueble sustentable, el edificio de HSBC, que logró la certificación Oro en América Latina. Cuenta con 32 pisos y 78 mil metros cuadrados de construcción. Existen 10 pisos de estacionamiento, 20 oficinas y dos penthouse; un helipuerto y una azotea verde en la terraza.

Entre los logros ambientales más destacados se encuentran la reducción del 20% de su consumo de energía y el 76% de agua potable.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) advierte que la construcción sustentable no es una moda y que en los próximos años las ciudades latinoamericanas enfrentaran serias exigencias ambientales para que incorporen energías limpias.

Países como Estados Unidos y Japón han aumentado la presión para tener edificaciones amigables con el medio ambiente.

“En México los edificios viejos se pueden recuperar e incorporar, se trata de implementar una serie de tecnologías para que su funcionamiento tenga un consumo más eficiente”, explicó el arquitecto Jorge Vélez a la revista *Técnico ambiental*, *Teorema ambiental*.

El arquitecto Daniel Viliesid, representante en México de BioRegional, organización inglesa que se dedica a la construcción de viviendas sustentables a escala mundial, dijo para la publicación anterior que “No sabemos cómo construirlos; en México no existe una cultura de la planeación. Nuestra historia ha

sido adoptar técnicas constructivas de países desarrollados y el medio ambiente no ha sido un actor principal en estos criterios de construcción”, aseguró.

También reconoció el esfuerzo del DF por impulsar las azoteas verdes en los edificios nuevos y la instalación de calentadores solares en las instituciones de gobierno.

Toda construcción, desde su concepción, planeación y diseño hasta su fase de operación y mantenimiento, deberá contemplar los denominados espacios verdes, selección del sitio, urbanismo, uso de materiales, selección del proceso constructivo, reciclaje de materiales, el uso de la energía y los recursos no renovables en especial del agua.

En la industria de la construcción se manejan los conceptos de: edificaciones sostenible o sustentable, sistemas de certificación de proyectos amigables con el ambiente como es el caso del sistema LEED (Leadership in Energy and Environmental Design, Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) sellos verdes, edificios y techos verdes. Conceptos y tendencias que apuntan a hacer de la construcción, una industria responsable con el Medio Ambiente y en última instancia con la sociedad, (información del texto de “Reducir las islas de calor urbano: tarea de todos” Lucy J. Bueno Calderón *Vanguardia Liberal*, Bucaramanga, Santander).

Las áreas verdes juegan un papel importante en la ciudad. De ahí surge la necesidad de preservarlas con las nuevas tecnologías verdes, y las tendencias que desencadenan a su paso: reutilizar, reciclar, medidas constantes que apoyan a la sustentabilidad.

En el cartel de “¿Cómo hacer sostenible el manejo de nuestros jardines?”, elaborado por la bióloga Tania Terrazas Arana, que labora en el jardín botánico de la UNAM, se expone que la utilización del uso del agua para regar los jardines

debe ser responsable, considerando cuándo y cómo regar: tomar a consideración la hora del día de menor insolación y por lo tanto menor evaporación y desperdicio del agua. La cantidad de agua aplicada al riego tiene repercusiones en el crecimiento y desarrollo de las raíces y en general de las plantas.

El ingeniero Mauricio Altamirano, Director Comercial y Cofundador de la empresa Ecoesfera, en entrevista refirió que la sustentabilidad contribuye a hacer una ciudad más limpia, generando ahorros en materia de energía. Las azoteas verdes y la sustentabilidad caminan juntas, su finalidad es brindarle al medio ambiente un servicio de auto limpieza, éste tiene un efecto positivo en el combate al calentamiento global, cambio climático y el efecto invernadero. Estos beneficios son para todo el planeta.

Los beneficios de un techo verde sustentable son para el planeta y el hombre, principalmente para los propietarios de aquellos edificios donde la naturaleza tiene una morada permanente, lo cual alargará la vida del inmueble.

El mayor cambio se dará en el medio ambiente y alrededor de la construcción, los pájaros encontrarán allí un lugar propicio para descansar del caos urbano, sí, un pequeño oasis dentro de la ciudad, a falta de parques y espacios verdes en la zona metropolitana.

El verdadero beneficio, sin embargo, será cuando las azoteas verdes proliferen, se hagan una costumbre práctica y común, sean notorias y parte esencial del paisaje. Pero no basta con bosquejar dicho panorama, es necesario y urgente empezar por algún lado para darle forma y, por supuesto, color verde.

# **Un mundo de mucha altura**

**Muro, pared o azotea:  
los beneficios sociales y  
culturales**

**Tirar verde para sacar  
maduro: el impacto  
económico**

**Ley de la azotea**

Las azoteas verdes marcan tendencias de estilo y diseño, lo que aporta un beneficio estético y vanguardista. Pero más allá de lo visual una vida verde implica un impacto en la política ambiental, económica y social, porque crea nuevos empleos y aporta un enfoque nuevo a la minimizada cultura ecológica.

Así, en este capítulo se expondrán los numerosos beneficios sociales y culturales que aportan a la gente que habita en la ciudad, van creando nuevas oportunidades de vida. A lo largo de esta sección también se hablará sobre el impacto económico que generan las azoteas verdes y cómo revolucionan el ámbito político, creando leyes que benefician al medio ambiente y a la sociedad.

### **Muro, pared o azotea: los beneficios sociales y culturales**

Todos los días son buenos para que los chicos y los grandes podamos salir a mirar, tocar, despertar, respirar, oír y hasta saborear la naturaleza.

Con las nuevas tecnologías verdes podemos disfrutar de estos beneficios desde los techos y muros de nuestros hogares, oficinas, escuelas y edificios. Es convertir la mancha gris fúnebre en un alegre pastel de colores.

La raíz de las flores y la vida pueden crecer también sobre nuestras cabezas y aliviar los problemas ambientales, sólo con hacerles un hueco y tiempo al cuidado de un jardín en las alturas.

Las azoteas verdes ya empezaron a dominar el paisaje de las nuevas urbes, con la intención de regresar a la Tierra un pedazo del terreno donde ahora dominan el asfalto y el concreto.

En el portal expo knews, dice que en México, 10 años después de que la idea sobre azoteas verdes llegará junto con algunos estudiantes alemanes a la Universidad de Chapingo, se puede decir que el tema apenas ha cobrado un lugar en el país y ha empezado a generar un movimiento decidido a su alrededor.

En la ciudad de México, durante el gobierno de Cuauhtémoc Cárdenas se planteó realizar un proyecto para solucionar los altos índices de contaminación que, a finales de los años 90, asolaban a la capital.

Los recursos salieron del Banco Interamericano de Desarrollo, y el doctor Gilberto Nava, de la Universidad de Chapingo, y el investigador del Jardín Botánico de la UNAM, Jerónimo Reyes, presidieron el grupo con la promesa de conocer lo que se hacía en la Universidad de Humboldt en Berlín y regresar a desarrollar estos modelos de azoteas en el país.



**Azotea verde del Jardín Botánico de la UNAM**

“Iniciamos los prototipos en 1999. Obviamente había resistencia por todos lados porque era algo desconocido. La gente no quería firmar un convenio porque pensaba que se iban a caer las azoteas o se iba a filtrar agua. Entonces se empezó a trabajar sobre edificios públicos donde el

gobierno tenía más injerencia. En ese momento no llegaba nada sobre tecnologías de impermeabilización, todo era desconocido. Era una cosa de locos”, explica el biólogo Jerónimo Reyes, quien instaló el prototipo en el Jardín Botánico de la UNAM.

“Nos hemos tardado mucho y todavía necesitamos un par de años para seguir monitoreando las azoteas, pero podríamos decir que, aproximadamente, se necesitan 15 metros cuadrados de azoteas para dar oxígeno a una persona. Esto obviamente se va modificando si van creciendo las áreas verdes; el gasto de cada persona sería menor”, estima el investigador.

La Directora de General de la fundación *GENTE COMO UNO*, Marcela Altamirano en entrevista dijo que las tendencias verdes son hoy una solución para mitigar los problemas de contaminación del aire y el reciclaje es una estrategia para reutilizar algunos materiales de plástico.

Desde el mirador de la Torre Latinoamericana se pude apreciar gran parte de la ciudad, cubierta por una monstruosa capa gris enorme y asombrosa, donde sobresalen gigantescas construcciones bañadas por los rayos del sol y un aire mortecino, derivado quizá de los altos índices de contaminación ambiental y social.

Social porque en nuestro país la educación ambiental, ecológica no está muy difundida o vendida la idea verde.

En entrevista con el ingeniero Jorge Alanís de la empresa Ecoesfera comentó, que los capitalinos desconocen estos proyectos verdes. La empresa Ecoesfera trata de ir difundiendo la idea, no con la finalidad de crear dinero, sino de contribuir a formar una conciencia ambiental. Para la gente que vive en la ciudad más grande del mundo todos los días es ver gris, ruido y contaminación.

En otros países como Alemania, Irlanda, Canadá, Estados Unidos, Japón, entre otros, los temas verdes son ya una tradición.

Los espacios verdes en la ciudad destinados para el esparcimiento son pequeños y cada día más escasos. Como consecuencia del crecimiento acelerado de la población, ha sido necesario proyectar un mayor número de construcciones y vías de acceso.



Imagen incluida en el sitio web de la empresa  
Azoteas Verdes  
<http://azoteasverdes.com.mx/galeria.php>

Sin embargo, esto trae consecuencias ambientales, menos espacio; ruido y estrés, un estilo de vida más caótico.

Los habitantes de la ciudad de México requieren una mejor calidad de vida en sus hogares con más áreas de esparcimiento e interacción con la naturaleza; necesitan conocer las nuevas tecnologías verdes y los beneficios que pueden aportarles.

La Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México trae un proyecto para potenciar la naturación de las calles capitalinas, a través de parques, camellones y edificios, aprovechando las fachadas y cubiertas, reviviéndolas con semillas verdes. Además de cubrir aspectos estéticos y de paisajes.

La ex secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal Martha Delgado, en entrevista expuso que los programas ambientales han crecido en la Ciudad de México y en todo el mundo. A lo largo del tiempo han surgido empresas comprometidas con el ambiente y lo demuestran emprendiendo pequeñas acciones, cuidando el manejo de sus residuos y también atacando con campañas ecológicas que invitan a los ciudadanos a unirse.

La moda verde se está imponiendo, emergida en la necesidad de salvar la Tierra y de reintegrar al hombre con la naturaleza. Los beneficios que aporta a la sociedad son mejorar el aspecto estético y el paisaje, regula la acústica de las edificaciones, también contribuye a reutilizar las azoteas y paredes de los grandes edificios.

Además, las azoteas pueden servir para colocar pequeños huertos urbanos, utilizando la técnica de cultivo hidropónico. Esto contribuye el abastecimiento de los alimentos que se consumen.

De acuerdo con una encuesta realizada en el mes de abril 2012 por el periódico *El Universal*, 44% de los ciudadanos entrevistados no conoce lo que es una azotea verde, pero 74% y 75%, respectivamente, consideran que estas técnicas ayudarían a disminuir la contaminación y mejorar el aspecto de la ciudad.

Con estos datos se puede determinar que en la ciudad la cultura ambiental y los proyectos verdes, es poco difundida entre la gente.

En conversación periodística con el arquitecto Alfredo Mendizábal, gerente de la empresa Ecoesfera, expresó que la razón por la cual esta propuesta no crece como se quisiera, al parecer es económica.

En el portal de la Secretaría del Medio Ambiente del D.F. se encuentran las acciones que se están realizando para fomentar la cultura ambiental, han implementado como proyecto y estrategia el Plan Verde, que representa una alternativa para mejorar la calidad de vida y bienestar, basándose en aspectos físicos, psicológicos, de salud visual y auditivo, relacionado con el medio ambiente para contrarrestar la contaminación.

Se trata de un nuevo concepto verde que implica un cambio de actitud, interés, y un alto grado de conciencia entre sus habitantes. Creando un estilo de vida, de conciencia y acción verde a nuestro alcance.

Los beneficios sociales son bastantes: integrar el entorno urbano con la naturaleza, sin la pérdida de las áreas verdes por la construcción de nuevos inquilinos de concreto. Es mezclar al hombre, el ambiente y la naturaleza con una mejor calidad de vida.

Una muestra de ello es la azotea verde colocada en el Hospital Belisario Domínguez, en la delegación Iztapalapa. Con 1.8 millones de habitantes, esa demarcación es el área más densamente poblada del país. El techo está dividido en dos: la más grande se ubica en el primero y la pequeña, en el tercero.

“Tener contacto directo o visual con un área verde ayuda muchísimo a la recuperación de los pacientes. En Japón, casi cualquier hospital tiene un techo naturado”, explicó Tania Müller, responsable del proyecto, al portal Tierramericana medio ambiente y desarrollo.

Tomado del mismo sitio, el director del hospital, Osvaldo González La Riviere, comenta que "los trabajadores disfrutaban el espacio. Primero lo usaban los fumadores, pero los hemos podido controlar. Algunos pacientes se enteraron y ahora nos piden salir a dar un paseo, con ayuda de sus familiares”.

Pasó de ser una azotea de concreto a un nicho ecológico donde ahora bailan y cantan los pájaros, las abejas y las mariposas. Cada uno de ellos irá sembrando la semilla verde.

El beneficio se observa de inmediato: psicológicamente es más agradable ver un área llena de naturaleza y colores vivos que una avenida repleta de ruidos. Mejora el estado de ánimo de los pacientes y de sus familiares, se crea una atmósfera de tranquilidad.

El ingeniero Mauricio Altamirano, Director Comercial y Cofundador de la empresa Ecoesfera, en entrevista dijo que una azotea verde es un jardín que brinda beneficios estéticos, donde se puede salir uno a relajar. Ya no es nada más una moda, es una necesidad para la gente que vive en las ciudades.

Los resultados positivos son evidentes. Éste es el caso de un Centro de Desarrollo Infantil (Cendi), que se implementó a mediados del 2008, y que atiende a 400 hijos de funcionarias del metro de la ciudad, ubicado en el Centro Histórico. Aquí también se revistió el concreto de verde.

Los niños “se relajan, se dispersan y están más tranquilos y cooperativos al momento de pasar al área pedagógica, aumentando su capacidad de aprendizaje”, declaró la pediatra del Cendi, Araceli Becerra, para el sitio Tierramericana medio ambiente y desarrollo.

Los más grandes, de entre tres y seis años, trabajan en un pequeño huerto, donde hacen composta (abono orgánico) y cultivan tomate, papa, perejil, manzanilla y cactus. Al conocer la azotea, “se emocionan y quieren tocar y observar”, relató la maestra Rosa Muñoz.

Las nuevas tecnologías verdes pueden hacer mucho más habitable la ciudad, mejoran la calidad habitacional y los centros de trabajo, amplían las áreas verdes existentes reforestando los parques y jardines, potenciando otras más novedosas como los techos y los muros.



Imagen de una casa en la Ciudad de México con instalación de techo verde. Galería de la empresa Azoteas Verdes <http://azoteasverdes.com.mx/galeria.php>

Son innumerables los bienes sociales y culturales que aportan, son pequeños oasis en las manchas urbanas, incrementan los espacios útiles, para la convivencia de la familia y amistades. Imaginemos un día de campo en nuestro jardín en las alturas, sin salir de casa disfrutando del ambiente urbano mezclado con la naturaleza.

El texto de expo knews, titulado “Cómo y por qué llevar la naturaleza a los techos”, expone que otra aportación que brindan las azoteas naturadas es una fuente de la salud física y emocional, tranquilizando el estado de ánimo de las personas. También en la página del gobierno del Distrito Federal mencionan que reduce el estrés, presión arterial y muscular de las personas, al estar en contacto con un espacio verde.

Imaginar que después de una larga jornada de trabajo llegamos a casa cansados, estresados por el ruido de la ciudad, el tráfico y que se tenga la gran oportunidad de subir a nuestra exótica azotea y respirar aire fresco con aroma de flores, a oxigenar nuestras ideas que nos dará pensamientos verdes, y al mismo tiempo nos brindará la satisfacción de bienestar.

También tendríamos la oportunidad de convertirnos en agricultores urbanos, atendiendo nuestros propios huertos y jardines en las alturas.

Estos nuevos diseños verdes están hechos para crear ciudades sustentables y amigables con el ambiente, mejorando la estética urbana. Es pensar que podemos convertir los muros de los grandes edificios en olas de agua verde, que al pasar nos den sombra y nos dibujen una sonrisa de que estamos dejando una huella verde que se podrá admirar al paso de los años.

En el artículo de Lucy J. Bueno Calderón publicado en el periódico digital Vanguardia Liberal, menciona la importancia que las nuevas construcciones deben preservar el mayor número de áreas verdes, incluso dentro de la edificación de casas y edificios. Es indiscutible que las zonas verdes poseen un alto valor en el punto de vista de “construcción de ciudad”. En su concepción básica se consideran un elemento del paisaje urbano, pero su verdadero valor trasciende el sentido estético que se asocia por regla general al término “paisaje”; las zonas verdes poseen un valor funcional, ecológico y ambiental.

Pero la desinformación y la falta de cultura es la causa que en la ciudad de México no haya tenido el boom que se esperaba. La cultura ambiental es un platillo que apenas empieza a figurar en el menú de la ciudad.

La Directora de la revista *Teorema Ambiental*, Wendy Coss, en entrevista expresó que si la población no empuja o no cambia, por más difusión que se haga sobre temas ambientales, no tendrán efecto. Es deber de los ciudadanos involucrarse porque en todo su entorno está presente el medio ambiente.

En el año 2010 se realizó el primer congreso de azoteas verdes en la ciudad. El gobierno capitalino ha puesto gran interés en apoyar proyectos verdes que diseñan comunidades reverdecidas, sustentables y amigables con el medio ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente (LGEEPA) cita que se debe contribuir a que la educación se constituya como un medio para elevar la conciencia ecológica de la población, consolidando esquemas de

comunicación que fomenten la iniciativa comunitaria, en impulsar el fortalecimiento de la conciencia ecológica (*tomado de la Revista Vinculando*)

En el artículo “Cultura Ambiental” publicado en la revista *Educación y Cultura*, menciona que en las últimas cinco décadas el tema del medio ambiente ha cobrado mayor relevancia, pues se enfrenta una crisis evidenciada por el cambio climático. México ha puesto en su agenda este tema.

A partir de 1970 las políticas oficiales del país comenzaron a abrir paso a la educación ambiental, en la enseñanza en los niveles básicos de educación.

El organismo encargado de desarrollar e implementar los nuevos conceptos y programas ambientales es el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), partiendo de tres acciones: educación ambiental formal, capacitación para el desarrollo sustentable y comunicación educativa ambiental.

La CECADESU diseñó dos estrategias de comunicación educativa, la primera se denomina Fans del Planeta ([www.fansdelplaneta.gob.mx](http://www.fansdelplaneta.gob.mx)), proporciona consejos para el cuidado del medio ambiente. La segunda se llama Rompe con el cambio Climático ([www.rompeconelcambioclimatico.gob.mx](http://www.rompeconelcambioclimatico.gob.mx)), incluye información ambiental y brinda capacitación para el desarrollo sustentable.

Las tecnologías de la información se pusieron verdes, son parte importante en la creación de la cultura ambiental, las redes sociales son una semilla cibernética, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales cuenta con su página oficial de Facebook. (<http://www.facebook.com/pages/Secretar%C3%ADa-del-Medio-Ambiente/120208740359>)

Al igual que la asociación mexicana para la naturacion de azoteas, creada en 2005, con la finalidad de promover la cultura verde, tiene su página web que

proporciona datos, ideas de cómo elaborar jardines en la azotea y el cuidado que requieren. ([www.amenamex.org/](http://www.amenamex.org/))

Por estos medios electrónicos las tecnologías verdes pueden llegar a millones de personas, creando sigilosamente una conciencia ambiental.

El ingeniero Mauricio Altamirano, también agregó que en el caso particular de la Ciudad de México no han prosperado las azoteas verdes, pero que ahí van caminando, quizá sea porque se rezago de la cultura ambiental por la poca difusión, pero ahora ya se empezó a generar conciencia a través de foros y exposiciones que toquen temas del ambiente y la sustentabilidad, y estén al alcance de toda la sociedad.

Todo lo que hacemos tiene impacto en el medio ambiente. Estar informados para cambiar nuestra cultura, hábitos de consumo, costumbres y la creencia que el medio ambiente está al servicio del hombre, son responsabilidad de cada uno.

### **Tirar verde para sacar maduro: el impacto económico**

A lo largo de la historia, la sociedad ha tenido una estrecha relación con el medio ambiente, influyendo en el entorno y condicionando a su vez el modo de vida.

La intervención del ser humano en el ambiente ha provocado cambios acelerados que ocasionaron el efecto invernadero, el agujero en la capa de ozono y el agotamiento de los recursos naturales.

El hombre tapizó el “asfalto verde” con enormes construcciones de concreto, sus acciones han causado problemas de contaminación, aprovechamiento excesivo o descuido de la naturaleza por los hábitos de vida. La degradación del medio ambiente es visible desde las alturas.

Los humanos han emprendido labores con la finalidad de recuperar el espacio perdido. Las nuevas tecnologías verdes, como las azoteas y muros verdes y la sustentabilidad, son la medicina para el planeta. Lentamente se han ido expandiendo por los cinco continentes.

Una gran ciudad repleta de azoteas grises es el medio ideal para sembrar la semilla verde y cosechar a futuro nuevos mercados en las alturas. Los frutos que se recolectan son mejoras en la productividad y la creación de empleos, beneficios ambientales y sociales además de la innovación tecnológica.

La naturaleza es incubadora de un gran negocio que genera riquezas y beneficios ambientales a través del surgimiento de la economía verde.

La investigadora Tania Terrazas Arana, del Jardín Botánico de la UNAM, explica en su exposición que México es un país privilegiado por la diversidad y recursos naturales, proporcionando productos, insumos, servicios y espacios para los

quehaceres de la economía, la generación de riqueza y bienestar. Históricamente, el desarrollo económico se ha privilegiado por encima de los costos ambientales.

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) dice que “La economía verde debe aumentar y mejorar el bienestar humano y la equidad social, así como reducir los daños ambientales y promover la preservación de los recursos naturales”.

¿Qué es una economía verde?

En el página oficial del PNUMA <http://www.pnuma.org/forodeministros/17-panama/>, expresa que “La economía verde es un sistema de actividades económicas relacionadas con la producción, distribución y consumo de bienes y servicios que resultan en mejoras del bienestar humano en el largo plazo, sin, al mismo tiempo, exponer las generaciones futuras a riesgos ambientales y escasez ecológica significativa”.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), define que “El crecimiento verde significa fomentar el crecimiento y el desarrollo económico, al tiempo que asegura que los bienes naturales continúan proporcionando los recursos y servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar”.

“La economía verde brinda algunos beneficios como el aumento de los ingresos y la creación de empleos, que deben derivarse de inversiones públicas y privadas destinadas a reducir emisiones de carbono y contaminación, promover la eficiencia energética, así como la eficiencia en el uso de los recursos, proteger y evitar la pérdida de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, además de promover la producción y el consumo sustentable”, así lo expresó Eduardo, Piquero consultor en Cambio Climático del PNUMA México, en su presentación en el Tecnológico de Monterrey en el Segundo Seminario para Periodistas en Economía Verde, llevado a cabo los días 28 y 29 de junio 2012.

Los países que quieren reverdecer su economía cuentan con el apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. La Iniciativa de Economía Verde del PNUMA fue lanzada en octubre de 2008. Se enfoca en aprovechar las oportunidades que este nuevo concepto de economía verde tiene para ofrecer. Busca lograr dos resultados: primero, presentar el caso macroeconómico “más allá de las anécdotas”, para fomentar la inversión en los sectores que generan productos y servicios amigables con el ambiente o que mejoran el ambiente (“inversiones verdes”). Por un “caso macroeconómico” se hace referencia a la contribución de las inversiones verdes al crecimiento de la producción y empleo.

Segundo, la iniciativa intenta ofrecer orientación sobre cómo potenciar las inversiones verdes a favor de los pobres. El objetivo es motivar y facilitar a que los políticos apoyen el aumento de las inversiones tanto en el sector público como en el privado. Además, tiene el objetivo de asesorar a los países para enverdecer sus economías, trabajando con una gran variedad de socios para ofrecer análisis económicos y productos de investigación de punta.

Abarca una gran cantidad de aspectos: eficiencia energética en edificios nuevos y existentes; tecnologías de energías renovables, como eólica, solar, geotérmica y de biomasa; tecnologías de transportes sostenibles, como vehículos híbridos, ferrocarriles de alta velocidad y sistema de autobuses de tránsito rápido; “infraestructura verde” de recursos naturales, incluyendo agua dulce, bosques y suelos, y agricultura sostenible, incluyendo la producción orgánica.

¿Por qué una Economía Verde?

De acuerdo con el portal del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (<http://www.pnuma.org/eficienciarecursos>) surgió de crisis múltiples y de la aceleración en el agotamiento de recursos. Una Economía Verde es el vehículo económico para el desarrollo sostenible. Prevé estrategias para eliminar la

pobreza persistente. Es un nuevo paradigma económico que permite conseguir aumentos en los ingresos y empleos, sin generar riesgos para el ambiente.

En un informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (<http://www.oecd.org/greengrowth/49709364.pdf>) se apunta la necesidad del crecimiento verde porque los riesgos para el desarrollo de las economías tradicionales son provocados por los cambios de clima tan drásticos que se presentan, erosionando el capital natural. Esto se traduce en un estrangulamiento de los recursos, una mayor contaminación y el famoso cambio climático.

La investigadora Tania Terrazas Arana, del Jardín Botánico de la UNAM, expone que la transformación del medio ambiente para crear riquezas y bienestar ha sido en la mayoría de los casos destructiva, provocando impactos irreversibles sobre el medio ambiente y sin ninguna repercusión en la mejora de la calidad de vida y economía desde los distintos sectores de la sociedad.

La doctora Isabel Studer, directora fundadora del Instituto Global para la Sostenibilidad, para su presentación en el Tecnológico de Monterrey en el Segundo Seminario para Periodistas en Economía Verde, llevado a cabo los días 28 y 29 de junio de 2012, expuso que “el crecimiento verde, según el Banco Mundial, busca hacer que los procesos de crecimiento sean eficientes, menos contaminantes, más resistentes y con mayor aceptación social de las políticas ambientales. Las políticas de crecimiento verde pueden contribuir al crecimiento, mientras protegen al medio ambiente”.

En esa misma presentación, la doctora Studer señaló que las crisis mundiales son oportunidades para replantear los modelos de crecimiento y desarrollo tradicional.

La economía verde es un vehículo que camina hacia una nueva aventura donde el objeto primordial es conseguir una mejora en la calidad de vida de los humanos, creando ingresos y empleos, sin dañar el medio ambiente.

En el informe de la OCDE *Hacia el crecimiento verde* señala las ventajas que genera una mayor productividad y eficiencia en el uso de los recursos ambientales, innovación porque da paso a nuevas tecnologías y aborda los problemas del ambiente, abre la puerta a nuevos mercados, servicios y tecnologías verdes creando oportunidades de empleo, confianza en los inversionistas, mediante una mayor previsibilidad y estabilidad con respecto a los problemas ambientales a los que se enfrentan los países. La estabilidad se traduce en condiciones macroeconómicas más equilibradas, una menor volatilidad en el precio de los recursos y apoyo de la consolidación fiscal a través de la revisión de la composición y eficiencia del gasto público, así como el aumento de los ingresos al ponerle precio a la contaminación.

El consultor en Cambio Climático del PNUMA México, Eduardo Piquero, mencionó que la economía verde cumple con una función social al poder erradicar la pobreza. Existen varios sectores con potencial para los individuos con bajos ingresos como la agricultura y la pesca. Invertir en el enverdecimiento de estos sectores no sólo beneficia a los pobres en términos de empleo, asegura su sustento de vida basado en servicios ambientales. Enverdecer la economía no es un lujo, sino una oportunidad para mantener el crecimiento y superar la pobreza.

### **Sembrando ideas verdes se cosechan oportunidades de vida**

Las ciudades tienen la oportunidad de convertir los techos de sus casas y edificios en tierras de cultivo. El periódico *Reporte Indigo* publicó el 25 de abril 2012 una nota “Agricultura en casa”, donde expone que “el término ‘agricultura urbana’ puede parecer una paradoja, pero no lo es. Se trata de una salida sustentable y hasta divertida para obtener recursos que necesitamos para subsistir. Llevarlo a la práctica le daría un respiro al planeta y revolucionaría el estilo de vida de las próximas generaciones”.

En el libro *Cultivos hidropónicos*, de Howard Resh (*versión PDF*) dice que los cultivos hidropónicos se han extendido por todo el mundo para el cultivo de hortalizas y flores. Existen muchos cultivos hidropónicos de hortalizas en América del norte, por ejemplo en Pensilvania (20 hectáreas de tomates), Las Vegas, Nevada (12 hectáreas), Florida (30 hectáreas de pepinos europeos) y en Camarillo, California (86 hectáreas). En las Islas Canarias hay cientos de invernaderos con cultivos hidropónicos donde cosechan en su mayoría tomates. Casi todos los estados de Estados Unidos tienen una eficiente industria de hidroponía en sus invernaderos. Canadá, Israel, Holanda, Inglaterra, Rusia, Brasil, Australia, Kuwait, Sudáfrica, la isla de las Bahamas, Polonia, Malasia, Irán, Singapur, Nueva Zelanda y África central y del este, también usan este tipo de cultivos en forma extensiva en sus cosechas.

La hidroponía representa una solución para las ciudades y su producción de alimentos, con los cambios drásticos en el clima, las condiciones para el campo no son muy favorables.

En la entrevista con el ingeniero Mauricio Altamirano, director Comercial y cofundador de la empresa Ecoesfera, señala que los cultivos hidropónicos, se pueden colocar en los techos de la ciudad, poner tu propio huerto que abastezca tus necesidades alimentarias, como frutas y verduras.

El libro *Cultivos hidropónicos* menciona que esta técnica había sido utilizada bajo una base comercial desde hace 40 años. Se han usado en submarinos atómicos para darle de comer a los soldados verduras frescas durante la guerra, cuando la comida escasea, pero se pueden usar en países subdesarrollados del Tercer Mundo para proveer una producción intensiva de alimentos en áreas limitadas. Su única desventaja es el uso del agua potable, pero se puede utilizar agua de mar, pasándola por un proceso donde las sales que tiene en exceso se eliminan.

Es una excelente opción para los lugares incultivables como los desérticos. Los complejos hidropónicos se pueden colocar a lo largo de las regiones costeras, utilizando la arena de la playa como medio para que crezcan las plantas.

La hidroponía es un excelente medio, se puede cultivar en pequeñas y extensas superficies. La ciudad o los campos podrían ser usados para abastecer y acercar los alimentos a la mayoría de la población.

Según el periódico *Reporte Indigo*, en la nota “Agricultura en casa”, el 80% de la población vivirá en la ciudad en el año 2050 y 700 millones de personas consumen alimentos cultivados en el área urbana y periurbana, que proviene de la siembra dentro de las metrópolis. Se debe de tomar en cuenta el factor económico según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el 60% de los ingresos se gasta en comida en los países en desarrollo. Ya sea por razones económicas o de abastecimiento, son muchos los factores que han propiciado un cambio de hábito importante en las ciudades. La hidroponía es una de las técnicas que más se utiliza en la práctica de la agricultura urbana.

### **Murallas verdes**

Cosechando oportunidades de vida, en las ciudades la economía verde va en crecimiento según la página web de PNUMA la economía verde facilita una vida urbana más sostenible. (Las áreas de la metrópoli son el hogar del 50% de la población mundial). Debido al rápido proceso de urbanización en las ciudades se tiene que realizar un cambio en las estructuras de las nuevas construcciones y renovar las existentes, para reducir gastos en consumo de energía y recursos naturales. De esa forma se ahorrarían dinero, se mejoraría la productividad y la inclusión social. (<http://www.pnuma.org/eficienciarecursos>)

Debe promoverse a las ciudades verdes como medios que aumentan la eficiencia y la producción, para sacarles el mejor provecho del potencial económico. Es primordial asignarles responsabilidades y desarrollar sus capacidades apoyándose

en una legislación política que les permita tomar el mandato y aplicar las acciones necesarias, dependiendo de las condiciones económicas. Las eco-ciudades se caracterizan por un mayor número de población, vivienda, empleo, comercio e instalaciones de recreación.

El enverdecimiento de la ciudad trae consigo un impacto en el área de la construcción. La Iniciativa de Edificios y Construcciones Sostenibles (SBCI, por sus siglas en inglés) del PNUMA, los más rentables y eficientes son aquellos que se basan en el cumplimiento de determinadas normas de construcción sostenible, como generar ahorro a lo largo de su ciclo vital, gracias a la reducción del consumo energético, el fortalecimiento de la economía y la mejora en la salud



Aspecto de otra azotea verde en la capital de la república mexicana. Galería de la empresa Azoteas Verdes <http://azoteasverdes.com.mx/galeria.php>

ambiental. El reverdecimiento del sector de la construcción puede contribuir a mejorar la eficiencia en el uso de las materias primas, tierra, agua y la disminución de residuos de sustancias peligrosas. Podría impulsar un programa ambicioso en la creación de empleos.

La revista *Técnico ambiental*, *Teorema ambiental*, publicó en su edición de febrero y marzo de 2011, el artículo “Entre el asfalto crecen edificios verdes”, donde el arquitecto José Picciotto, que participó en el encuentro de construcción sustentable en la ciudad de México, expone que la construcción debe ser económicamente viable. No tiene ningún sentido desarrollar algo que es muy sustentable si nadie puede pagar por ello; debe contar con un buen diseño.

En la misma publicación se menciona que de acuerdo con los expertos, en México el desarrollo de edificios “verdes”, todavía se limita a escasas iniciativas de

promoción pública y a sectores de la iniciativa privada. Aún faltan programas para ser un país con edificaciones sustentables, de ahí la importancia de emprenderlos.

Las empresas de la construcción en México venden la novedad que sus edificaciones son sustentables y además comprometidas con preservar el medio ambiente, como es el caso de la constructora Casas Geo, que se dice ser la pionera en la creación de comunidades sostenibles. Desarrolla viviendas diseñadas para mejorar la calidad de vida de las familias que las habitan, según su página web (<http://www.casasgeo.com/casas-geo.aspx?position=1>).

La competencia entre constructoras se pone verde: Grupo SADASI (<http://www.sadasi.com/>) también cuenta con edificaciones sustentables y de gran calidad.

El crecimiento verde tiene un abanico de oportunidades para el sector económico.

El consultor en Cambio Climático del PNUMA México, Eduardo Piquero, expresa que una agricultura sustentable podría incrementar el empleo en las zonas rurales, la reforestación y conservación de los bosques, también aportaría una alza de empleos formales, la eficiencia energética mejoraría los medios de transporte, podría aumentar la ocupación de trabajos, la expansión de energías renovables acarrearía inversiones y esto traería como consecuencia una eficiencia en el sector generando vacantes.

### **Eligiendo un camino verde**

La transición a la economía verde está en marcha. Los brotes han surgido en diversos países, pero como dice en su mensaje el secretario general de la OCDE, Miguel Ángel Gurría, “Ningún gobierno cuenta con todos los recursos tecnológicos, científicos, financieros y de otro tipo necesarios para poner en marcha por sí mismo el crecimiento verde. Los desafíos son globales y en fecha reciente hemos sido testigos de alentadores esfuerzos internacionales para abordar de modo

colectivo los problemas ambientales. La OCDE continuará apoyando los esfuerzos globales para promover el crecimiento verde”.

(<http://www.oecd.org/greengrowth/49709364.pdf>)

El portal del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, explica que para que los países se encaminen hacia una economía verde deben darle importancia a la aplicación de medidas fiscales y reformas políticas adecuadas a nivel nacional, colaboración internacional en el ámbito del comercio, la infraestructura comercial y el apoyo al desarrollo de capacidades.

El periódico *El Universal* publicó en su suplemento de *Ciencia*, el pasado mes de junio 2012, el artículo “Incuestionable, hay cambio climático, economía verde”, que hace mención sobre los países que han empezado a voltear hacia este emergente modelo. Algunos casos, como México, han puesto planes de trabajo para el desarrollo de energías renovables y la eficacia energética de sectores económicos. Perú, evalúa su marco regulatorio para promover una zona económica verde así como las oportunidades del biocomercio.

Rusia se encuentra desarrollando una perspectiva de economía verde. La economía verde de China se ha enfocado en la industria, desarrollando energías renovables e industrias de protección del medio ambiente. República de Corea revisa una estrategia de crecimiento verde.

(<http://www.eluniversal.com.mx/graficos/graficosanimados12/EU-Cambio-Climatico/economia-verde.html>)



Cárdenas Guillermo, “Incuestionable, hay cambio climático, economía verde”, *El Universal.com.mx*

La página del PNUMA (<http://www.unep.org/greeneconomy>) expone en su documento “Hacia una economía verde” que algunos países que están entrando en la tendencia verde son: China, que está invirtiendo 468 mil millones de dólares en enverdecer sectores principales hasta 2015, el doble de los últimos cinco años; Barbados, cuyo Plan Nacional Estratégico incluye la economía verde como una de las seis metas para 2025.

Sudáfrica, que lanzó un proceso para desarrollar un Plan Económico Verde nacional; Indonesia, que cuenta con un plan de desarrollo nacional que contiene la meta de una “Indonesia verde y duradera” para 2025; Brasil, cuyo estado de Sao Paulo desarrolló un plan de economía verde con metas e indicadores.

Por su parte, el gobierno de México, está implementando el Programa de Sustitución de Equipos Electrodomésticos para el Ahorro de Energía; la Hipoteca Verde, el Programa de Retiro Voluntario de Embarcaciones Camaroneras, entre otros.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico creó un marco referencial para darle seguimiento al avance del crecimiento verde en transición, abordando la productividad ambiental y recursos para un uso eficiente del capital natural y la producción.

Beneficios económicos y ambientales son el crecimiento sostenido de este rubro, que requiere que la base de bienes permanezca intacta, que la calidad de vida capture los impactos directos del medio ambiente y oportunidades económicas donde se vean más marcados los efectos.

En la mayoría de los países pueden surgir oportunidades económicas que generan beneficios importantes para la gente, tecnología e innovación, bienes y servicios ambientales, flujos financieros nacionales e internacionales, crecimiento y estructuras económicas que conciban mayor productividad y comercialización, crecimiento de mercados laborales más amplios, educación e ingresos.

Debe considerarse como un complemento estratégico de prioridades ambientales y de reforma de políticas económicas.

Si los gobiernos desean hacer más verdes las rutas de crecimiento de sus economías, requieren tratar sus políticas como desafíos orientados a la esencia de sus estrategias económicas.

Para facilitar el desarrollo de las estrategias del crecimiento se requiere hacer un diagnóstico donde se expongan también las limitaciones para el surgimiento de la economía.

El marketing verde es un reto para la economía de los países. Las azoteas y muros verdes, las energías renovables, las construcciones sustentables y los novedosos cultivos hidropónicos y más, forman parte de este mercado que emerge desde lo profundo de la tierra.

La naturaleza y sus ecosistemas nos han enseñado que se pueden llevar a cabo modelos de desarrollo que perduren. Las revolucionarias ideas sustentables, así como el modelo verde, apuestan a una economía más productiva y abren la puerta al avance tecnológico. Se unen a esta ola verde organizaciones internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que extienden sus ramas de apoyo para los países que apuestan a darle un giro a su economía, con la finalidad de brindar una solución alternativa a los problemas socioeconómicos que enfrenta el mundo por los fantasmas de la crisis financiera. Traducir y transitar por la economía verde para el mundo de los negocios no será tarea fácil, la ganancia más importante y grande es para el medio ambiente; los beneficios sociales, económicos y políticos formarán parte del escenario de esta obra.

## **La ley de la azotea**

En la espesa y fantástica jungla de asfalto, florecen en las tranquilas construcciones de la ciudad azoteas verdes.

La Revolución de 1910 trajo como consecuencia el reparto agrario a los campesinos, pero en este siglo XXI la revolución es verde, el combate es contra el cambio climático producido por “el león de la jungla asfáltica” y su finalidad es rescatar la Tierra y la supervivencia de los humanos.

La Ciudad de México es la primera que su gobierno toma el liderazgo para desarrollar políticas públicas que impulsen el desarrollo de las tecnologías verdes, además publicó la primera norma técnica en el país y Latinoamérica para la *Naturación de Azoteas*, en 2008.

La ex secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal, Martha Delgado, en entrevista expuso que la agenda verde en la Ciudad, sí está funcionando, pues ya se cuenta con una norma que se encarga de regular la instalación de las azoteas verdes en la metrópoli. Ya que para el gobierno capitalino la prioridad es el tema ambiental.

Esta norma establece las especificaciones técnicas para la instalación de sistemas naturados, para garantizar la seguridad de los inmuebles y usuarios en el Distrito Federal.

En la *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, publicada el 25 de noviembre de 2008, expone los regímenes para instalar una azotea verde dentro de la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-013-RNAT-2007, dónde establece las Especificaciones Técnicas para la Instalación de Sistemas de Naturación en el Distrito Federal.

La presente norma se elaboró para aportar una solución ecológica y sustentable a la ciudad como una alternativa para los altos índices de contaminación, además de tener consecuencias favorables en aspectos económicos y tecnológicos y en la compensación de áreas verdes ocupadas por edificaciones. Se propone la instalación de naturación a escala urbana.

El uso de sistemas de naturación a nivel urbano ha mostrado grandes beneficios ambientales en diversas ciudades del mundo. Se cuenta con los materiales para su construcción que garantizan el correcto funcionamiento operativo de dichos sistemas.

En la introducción de la norma se hace mención que el Gobierno del Distrito Federal tiene entre sus prioridades para la protección de la salud de los habitantes de la ciudad y la preservación del medio ambiente, así como la promoción y desarrollo de las tecnologías sustentables, además que el uso de sistemas de naturación no ha tenido la debida difusión, en la ciudad. Por lo anterior, la presente norma contribuirá a compensar la pérdida de áreas verdes por edificaciones en la ciudad, propiciando la obtención de beneficios ambientales.

Esta ley verde tiene como objeto establecer requisitos como la seguridad estructural de las construcciones. Especificaciones técnicas como condiciones, parámetros, criterios mínimos de calidad y seguridad serán aplicables a los materiales y procedimientos constructivos que para tal efecto sean utilizados durante el proceso de planeación, instalación y mantenimiento de los sistemas de naturación.

La norma también estipula el “ámbito de validez” para las empresas privadas y particulares que se dediquen al diseño, construcción y mantenimiento de sistemas de naturación y en general a cualquier persona que desee instalarla en una edificación ubicada en el territorio del Distrito Federal.

Para iniciar una azotea verde se requiere saber las características específicas de la construcción y la zona donde se encuentra. En la norma se establece que la

información arquitectónica y física de la edificación debe contener los siguientes parámetros:

- Altitud y altura de la edificación.
- Dimensiones de la superficie a natural.
- Pendiente de la superficie a natural.
- Ubicación de los accesos a la superficie que se va a natural.
- Ubicación y estado de las instalaciones que discurren por la superficie a natural.
- Ubicación y estado de las juntas estructurales (para el caso de cubiertas naturadas).
- Ubicación y estado de las tomas de agua de riego más cercanas a la superficie a natural.
- Ubicación y estado de los elementos singulares (tales como tubos, ductos, etc.) y demás elementos constructivos de la superficie a natural.
- Ubicación y estado de los puntos de desagüe, sumideros y/o bajadas de agua.
- Porción o porciones de la superficie a natural protegida(s) del agua de lluvia por elementos constructivos.
- Porción o porciones de la superficie a natural que reciben sombra de construcciones y/o vegetación aledañas o de los elementos constructivos de la propia edificación durante la mayor parte del día.
- Orientación de la superficie a natural en relación al asoleamiento y vientos dominantes.

En entrevista con el ingeniero Jorge Alanís, de la empresa Ecoesfera, expresó que la loza debe aguantar 150 kilogramos por metro cuadro. Para poder colocar una azotea verde.

En los requisitos también piden datos sobre la estructura de la construcción, su carga máxima, dimensiones y altura de la superficie a natural y sus elementos. Así

como la información del tipo de vegetación, si se adapta a las condiciones físicas y climáticas de la zona, o si es vegetación endémica del lugar.

En el siguiente punto se exponen especificaciones generales. El objetivo principal es incrementar la cantidad de áreas verdes que proporcionen beneficios ambientales, aportar al embellecimiento paisajístico de las edificaciones y compensar el área verde perdida por la construcción de edificaciones. Funciona como aislante térmico y acústico, protege la edificación contra los efectos de los rayos solares y de la intemperie así como reduce los gastos energéticos producidos por el uso de equipos de calefacción y refrigeración al interior de los inmuebles.

La gaceta también especifica que las personas que deseen instalar sistemas de naturación deberán presentar el proyecto para aprobación ante la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal antes de que se inicien los trabajos. Deberán tomar en cuenta estos lineamientos y especificaciones técnicas, respetando el medio ambiente bajo criterios de sustentabilidad desde los procesos de fabricación de materiales para la naturación hasta el reciclado de los mismos cuando queden en desuso.

Colocar una azotea verde en la jungla de asfalto tiene enormes beneficios, pero bastantes requisitos que recabar, así es como lo dicta “el gran león amo y señor de nuestra hábitat”.

Las especificaciones técnicas del proyecto, para satisfacer los rubros de calidad y seguridad en una cubierta naturada se estipula que los requerimientos a satisfacer son los siguientes:

- Estabilidad y resistencia mecánica: se deberá garantizar el correcto comportamiento estático y estructural de la construcción en su conjunto.
- Impermeabilidad: los sistemas de naturación deberán impedir el paso del agua al interior del techo.

El ingeniero Jorge Alanís, de la empresa Ecoesfera, comentó que uno de los problemas de las azoteas verdes puede ser la filtración de agua, por ello recomienda que se acuda con gente especializada para colocar el techo verde.

- Resistencia a la acción de las raíces sobre la estructura: la naturación debe proyectarse y construirse con los materiales adecuados, garantizando que las raíces no penetren la membrana impermeabilizante para evitar daños a la estructura de la edificación.
- Seguridad civil en maniobras: la naturación debe construirse de modo que permita el acceso para los trabajos de mantenimiento, inspección y reparación del techo.

Para las edificaciones existentes se necesita cubrir los siguientes preceptos: realizar un análisis y evaluación estructural y ser presentado en la Secretaría del Medio Ambiente. La evaluación la realizará el Director Responsable de Obra (DRO), bajo el reglamento de Construcción del Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias.

En la siguiente tabla se proporciona un peso estimado de la naturación, los valores indicados corresponden al peso propio de una naturación en estado saturado (a capacidad máxima de agua) y por ningún motivo podrán considerarse para el cálculo estructural los pesos de una naturación en seco. Los sistemas de naturación deberán tener un peso máximo en estado saturado que sea menor o igual al considerado por el DRO para el cálculo y/o evaluación estructural.

<b>Tipo de naturación</b>	<b>Extensiva</b>	<b>Semi-intensiva</b>	<b>Intensiva</b>
Carga adicional	110 -140 kg/m <sup>2</sup>	250 kg/m <sup>2</sup>	>250 kg/m <sup>2</sup>

Las edificaciones nuevas tienen requisitos diferentes: la cubierta a natural deberá tener una pendiente mínima de 2%. Las instalaciones que se encuentran en la cubierta deberán estar separadas de la misma por lo menos 40 cm o estar ubicadas a una altura por encima del sustrato para facilitar la colocación del impermeabilizante.

La seguridad en las estructuras de la construcción es importante para la colocación de un sistema de naturación. La carga máxima permitida será aquella determinada en el cálculo estructural de la edificación.

En estructuras o edificaciones existentes no se podrá sobrepasar la carga máxima permitida, también se deberá incluir la carga adicional del sistema de naturación en estado saturado. Dentro de esta norma existen ciertos parámetros para cada tipo de naturación, como se muestran en el siguiente cuadro.

<b>Tipo de naturación</b>	<b>Extensivo</b>	<b>Semi-intensivo</b>	<b>Intensivo</b>
Altura de crecimiento de plantas	5 -50 cm	5 - 100 cm	5 -400 cm
Diámetro de copa	No aplica	No aplica	300 cm máximo
Substrato	10 - 15 cm	15 -30 cm	> 40 cm
Carga adicional	110 - 140 kg/m <sup>2</sup>		
Cobertura vegetal	Crasuláceas	Crasuláceas, pastos y arbustos	Crasuláceas, pastos, arbustos y árboles

La normatividad expone que las personas que instalen un sistema de naturación en el Distrito Federal, deberán conservar la descripción del proyecto, memoria de cálculo, diseño, manuales de operación y mantenimiento además de las especificaciones técnicas.

La Secretaría del Medio Ambiente establecerá los procedimientos administrativos para autorizar la instalación o construcción de sistemas de naturación en el Distrito Federal, atendiendo los criterios de calidad y seguridad establecidos en esta norma.

Esta norma entró en vigencia en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los ocho días del mes de diciembre del año dos mil ocho. La ex secretaria del Medio Ambiente Martha Teresa Delgado Peralta, firmo la norma.

([http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/norma\\_naturacion\\_NADF-013-RNAT-2007.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/norma_naturacion_NADF-013-RNAT-2007.pdf))

La Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-013-RNAT-2007, forma parte del programa de azoteas verdes del Plan Verde “10 Acciones de la Ciudad de México para Enfrentar el Cambio Climático” con el objetivo de impulsar y promover la construcción y el uso de sistemas de naturación urbana, generando las condiciones necesarias para su uso. Además de promover y gestionar la creación de normatividades, requerimientos de calidad, incentivos fiscales. Se espera que con la implementación del programa se establezcan 10 mil metros cuadrados de azoteas verdes. ([www.df.gob.mx](http://www.df.gob.mx)) ([www.sma.df.gob.mx](http://www.sma.df.gob.mx))

### **Eco-incentivos verdes**

El gobierno del Distrito Federal en su portal propone un incentivo fiscal de reducción de impuesto predial por instalación de un sistema de naturación de azoteas o azotea verde. (<http://www.sma.df.gob.mx/drupc/index.php?opcion=17>)

La Secretaría del Medio Ambiente en coordinación con la Secretaría de Finanzas, otorga un beneficio fiscal del 10% en la reducción del impuesto predial, a las personas físicas que acrediten ser propietarias de inmuebles destinados a uso habitacional y que instalen voluntariamente un sistema de naturación de azotea verde en los techos de sus viviendas.

Sin embargo, el biólogo Jerónimo Reyes investigador del jardín Botánico de la UNAM, dijo que el incentivo fiscal que se aplica en descontar un porcentaje en el pago del predial, al tener una azotea verde, no es muy atractivo para la gente. No todos tienen la posibilidad de instalar una.

Este descuento tiene por objeto incrementar la superficie actual de las áreas verdes urbanas en el Distrito Federal, a través del desarrollo de tecnologías sustentables o ecotecnias.

El ingeniero Mauricio Altamirano, de la empresa Ecoesfera, señala que estos incentivos fiscales, del descuento en el pago del predial, si ayudan a la economía de los gastos del hogar, además que se eleva el costo del inmueble al instalar un techo verde.

El ingeniero Juan Rafael Elvira Quesada en su presentación el 19 de octubre de 2011 en el octavo Foro Internacional desde lo Local “Hacia un México Ciudadano y Municipalista”, expuso el tema de “Hacia una economía verde municipal”, abordando los puntos sobre incentivos fiscales como un mecanismo para facilitar la transición y compensación de recaudación y gasto. Descuentos en el pago del predial por concepto de incremento, permanencia y cuidado de áreas verdes.

El sustento jurídico se encuentra contemplado en el Artículo 296 BIS fracción II, del Código Fiscal del Distrito Federal, el cual fue adicionado mediante reforma publicada en la Gaceta Oficial para el Distrito Federal el 30 de diciembre de 2011.

ARTÍCULO 296 BIS.-Las personas físicas que acrediten ser propietarias de inmuebles destinados a uso habitacional que se encuentren en cualquiera de los siguientes supuestos, tendrán derecho a la reducción del Impuesto Predial que se especifica en cada caso:

II) de 10% a los que realicen la naturación del techo de su vivienda, siempre y cuando el sistema de naturación ocupe una tercera parte del total de la superficie y cumpla con lo dispuesto en la Norma Ambiental 013 emitida por la Secretaría del Medio Ambiente.

El cambio climático ha obligado a los gobiernos a modernizar y crear nuevas leyes que protejan al medio ambiente. Las nuevas tecnologías verdes vienen a refrescar a las zonas urbanas. Los espacios para sembrar árboles o colocar jardineras son cada vez más escasos.

El portal del medio ambiente del Distrito Federal propone nuevas leyes para atacar el deterioro ambiental que viven las áreas verdes en la carpeta asfáltica de esta enorme y cosmopolita ciudad, bajo los siguientes rubros:

1. Distribución desigual de las áreas verdes.
2. Pérdida de áreas verdes muy frecuentemente debido a las obras públicas, además del abandono de camellones, glorietas y pequeños parques.
3. Casi nula información y conocimiento sobre los aportes de las áreas verdes en términos de servicios ambientales.
4. Escasa valoración en la gestión pública, en los medios de comunicación y en la ciudadanía en general, del papel de las áreas verdes en la dimensión urbanística de la Ciudad.
5. Graves deficiencias en disponibilidad de agua para riego y de infraestructura.

Las leyes ambientales tienen dos ejes principales:

1. El resguardo del patrimonio natural que representan las áreas verdes.
2. La valoración de los servicios ambientales, con sus diversos beneficios tanto ciudadanos y sociales como de sustentabilidad de la Ciudad.

Se derivan en nuevas plataformas políticas como las siguientes:

1. Una política que valora el carácter de patrimonio natural de las áreas verdes en los aspectos de recreación, ética y estética a nivel de hábitat. Un solo árbol, una glorieta o camellón o un parque adquieren un significado mayor, pasan a formar parte de la identidad colectiva de la ciudad, van

formando un código ético-social y reafirmando el contenido de la educación y apoyan en la creación de una cultura ambiental.

2. Una política de áreas verdes representa un aporte para cristalizar el derecho ciudadano a un medio ambiente sano, incorporando el propósito de equidad en calidad ambiental y mejorando las condiciones de salud pública.
3. Una política de áreas verdes que contribuye a compensar los grandes procesos de deterioro ambiental en la urbe. El persistente cambio de uso de suelo acelera procesos de azolvamiento y escurrimientos descontrolados que aumentan las inundaciones.

Renovando el marco jurídico en materia ambiental del Distrito Federal en cuestiones de áreas verdes, por mandato legal se establecen:

- El Inventario General de las Áreas Verdes del Distrito Federal,
- Los inventarios delegaciones correspondientes al territorio bajo su jurisdicción.
- Los programas o planes de manejo de áreas verdes.

Se establece una nueva figura jurídica de carácter territorial, “Áreas de valor ambiental”, comprendida por bosques urbanos.

Las nuevas políticas requieren de instrumentos para ser aplicadas tales como: los referidos en el renovado marco jurídico, los reglamentos de la Ley Ambiental en materia de áreas verdes y de valor ambiental.

El Inventario General de las Áreas Verdes del Distrito Federal y su expresión a nivel Delegacional, tiene una doble finalidad del Inventario:

1. Conocer, proteger y preservar dichas áreas.

2. Proponer a las Delegaciones y a la SEDUVI, el incremento de dichas áreas en zonas donde se requiera inventariar todos los elementos que componen este patrimonio, identificando su ubicación espacial, dimensiones y estructura de cobertura vegetal (arbórea, arbustiva, pastos).

Este es el primer paso para contar con un diagnóstico global de las áreas verdes, que en sí ya es de un valor enorme en términos de diseño de políticas y de evaluación de uno de los principales factores de calidad ambiental para la ciudadanía.

En cuanto al segundo propósito, el incremento también se visualiza en términos de mejoras cualitativas, que van más allá del manejo de un área verde orientado a su preservación y protección; y es en esta vertiente donde existe un mayor potencial.

La Secretaría del Medio Ambiente hace referencia a la gestión pública que está realizando el actual gobierno del Distrito Federal en la construcción, rehabilitación, administración, preservación, protección, restauración, fomento y vigilancia de las áreas verdes urbanas. Corresponden a las distintas tareas de gestión pública que la Ley Ambiental del Distrito Federal estipula en sus artículos 86, 87, 88 y 89. (<http://www.sma.df.gob.mx/drupc/index.php?opcion=17>)

Tomado del mismo sitio, la Secretaría de Medio Ambiente ejerce un papel importante como responsable de la preservación, manejo, aprovechamiento sustentable y restauración de los recursos naturales. Las tareas de conservación, protección, restauración y fomento de las áreas verdes urbanas deben sujetarse a la normatividad que esta Secretaría establezca.

A las delegaciones les corresponden atender áreas verdes como son: los parques, jardines, arboladas, alamedas y zonas con cualquier cubierta vegetal en la vía pública, ubicadas dentro de los límites administrativos de la zona urbana; en términos estrictos éstas son las áreas verdes urbanas. La atención de las áreas verdes urbanas, todavía recae en las Direcciones de Servicios Urbanos de sus delegaciones, las cuales cuentan con oficinas dedicadas a las áreas verdes urbanas.

### **Es la ley verde la que quiere “el rey de la jungla”**

Las normas también aplican para la sustentabilidad en marcos jurídicos internacionales como lo expone él consultor en Cambio Climático del PNUMA México Eduardo Piquero, en su presentación en el Tecnológico de Monterrey en el Segundo Seminario para Periodistas en Economía Verde, llevado a cabo los días 28 y 29 de junio 2012, que dijo que el Marco Institucional para el Desarrollo Sostenible son las instituciones, organizaciones, redes y acuerdos, con diversos grados de formalidad, que están involucrados en la adopción de políticas y en la implementación de actividades en el campo del desarrollo sostenible.

Piquero abordó que los logros y desafíos de la sustentabilidad recaen en la aceptación del Desarrollo Sostenible como un principio guía, aunado a la participación de las partes interesadas a un diálogo y análisis, y la identificación de temas emergentes que requieren atención política. Los desafíos son la débil implementación a nivel nacional y la falta de incorporación en las políticas nacionales, la escasa creación de capacidades y coordinación e integración, asociado a la falta de mecanismos de responsabilidad y revisión de políticas.

También hizo mención sobre la meta del marco institucional del desarrollo sostenible para el funcionamiento sostenible del sistema de gobernanza del progreso de políticas y estructuras el gobierno debe tener pilares fuertes. Citó al secretario de la Organización de las Naciones Unidas Ban Ki-Moon “El pilar ambiental es probablemente en el cual el progreso se ha desarrollado más lentamente [...] y la mayoría de los indicadores de mejora del medio ambiente no han demostrado una convergencia notable con las de progreso económico y social y, de hecho, el panorama actual es un aumento de esta divergencia.”

Señaló que una ley sustentable requiere más autoridad por parte del Poder político y su marco legal.

Los actores políticos de la Cámara de Senadores de la LX legislatura de las Comisiones de Energía y de Estudios Legislativos elaboraron un dictamen, donde presentan la iniciativa del Partido Acción Nacional (PAN) en materia de aprovechamiento sustentable de la energía, con fecha del 14 de octubre de 2008. Los integrantes de ambas comisiones convergen en que es una oportunidad para reducir los gastos en insumos energéticos, incrementar la productividad y competitividad de la economía, traduciéndose en un crecimiento económico sostenible para que con este elemento se acelere la generación de empleos, disminuya la emisión de gases de efecto invernadero se revierta el daño a los ecosistemas y se conserven de manera armónica los recursos energéticos del país, resaltando el principio de eficiencia.

Las azoteas verdes vienen acompañadas de la sustentabilidad y las mejoras al medio ambiente. Es por ello que tanto México como el mundo han tenido que desempolvar las leyes ambientales y adaptarlas a los nuevos rubros y condiciones climáticas.

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (<http://www.pnuma.org>) (PNUMA) establece sus marcos jurídicos regulatorios internacionales, para generar incentivos que fomenten actividades propicias de una política que apoye a la supervivencia de una economía verde.

Las normas deben ser herramientas eficaces para lograr objetivos ambientales y promover los mercados de bienes y servicios ambientales. Estableciendo criterios técnicos.

El PNUMA propone la aplicación de impuestos e instrumentos basados en el mercado para promover inversiones e innovaciones verdes. Los eco-impuestos tienen como fin poner un precio a la contaminación y al uso de recursos naturales. Estos impuestos ofrecen oportunidades accesibles para todos. Algunos países como China, Filipinas, Malasia, Tanzania y Tailandia, han utilizado con éxito diferentes clases de impuestos ambientales.

A cielos enverdecidos, ganancias para los terrenales. Estas leyes tratan de equilibrar la balanza en la jungla asfáltica de la ciudad de México y el mundo entero. El “gran rey de del planeta” que dicta las transformaciones se llama “Cambio Climático”. Esto obliga a los gobiernos a crear y renovar sus agendas políticas y darles un toque verde y sustentable que proteja la supervivencia del hombre. En este juego el gran árbitro son las asociaciones internacionales como el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que brindan apoyo a los países que pretenden ser partícipes de esta tendencia que lentamente va pintando los cielos de verde, donde las reglas benefician su propio hábitat. Porque cuando el deterioro ambiental manda en la esfera azul el hombre calla y cambia sus leyes.

# **Ecofuturo con techo**

## **Proyectos en la ciudad de México**

### **Avances e innovaciones**

Los techos tienen un futuro muy prometedor, gracias a los arquitectos que diseñan azoteas verdes y las convierten en espacios útiles. En la Ciudad de México se implementó un programa verde para crear una atmósfera de vida a sus gastados techos y muros. Los capitalinos disfrutarán la experiencia de convivir más de cerca con la naturaleza dentro y fuera de sus hogares, escuelas y oficinas.

Este último segmento del reportaje dará cuenta de datos sobre los proyectos verdes que se han implementado en la Ciudad de México y los lugares donde se encuentran algunas azoteas verdes instaladas. Además de ilustrar los avances e innovaciones verdes que han contribuido a la creación de edificios, casas y otras construcciones inteligentes.

### **Proyectos en la ciudad de México**

Los aires del cambio climático atraviesan todo el planeta, representan una amenaza para los seres humanos, traen consigo efectos adversos al ambiente y repercusiones socioeconómicas.

El gran zombie del cambio climático gana cada vez más terreno, la Ciudad de México no se escapa a sus efectos. Se ven estos reflejados en la modificación de la intensidad y la temporalidad de las lluvias, la elevación de las temperaturas, así como en el incremento de fenómenos meteorológicos extremos. Sus adversarios aparecen para combatirlo.

La fuerza de los guerreros mexicanos modernos ideó proyectos, programas y acciones encaminadas a combatir el cambio climático y la contaminación. Con la colaboración del gobierno del Distrito Federal y la sociedad se unieron para fortalecer su cuadrilla.

Luis Manuel Guerra, químico de la UNAM, dijo que las acciones verdes de reforestar las calles y recuperar algunos metros de naturaleza perdida, por las constantes construcciones en la gran urbe mexicana sirvan para concientizar a la gente, de no hacer uso excesivo de los recursos naturales. También aprendiendo a reciclar todo aquello que se pueda reutilizar.

El folleto *10 Acciones de la Ciudad de México, Plan Verde Ciudad de México*, describe las acciones que los capitalinos han tomado como armas para combatir este zombi climático, una de ellas es poner en marcha un Programa de Acción Climática, el cual en dos años ha permitido la reducción de un millón 397 mil 942 toneladas de bióxido de carbono equivalente, que representa el 4 % de las emisiones de gases de efecto invernadero emitidas en la Ciudad de México.

El Distrito Federal fue la primera urbe de América Latina en tener un programa que combata sus efectos.

([http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/10acciones\\_enfrentar\\_cambio\\_climatico.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/10acciones_enfrentar_cambio_climatico.pdf))

*El Informe Final 2012, del Programa de Acción Climática, de la Ciudad de México 2008-2012*, expone que la Ciudad de México ha sido muy susceptible a drásticos cambios climáticos desde la época de los aztecas. En la etapa de la Colonia las enormes construcciones propiciaron que la ciudad creciera y los problemas de inundaciones causaron gran caos. Esta época no escapó de a líos, se tuvieron que realizar obras hidráulicas para controlar las extremosas lluvias que azotaban la ciudad. Durante los siglos XX y XXI continúan los riesgos constantes de inundaciones, aunado a los problemas ambientales que ahogan el viento de la creciente población capitalina.

El Valle de México es demasiado vulnerable a experimentar condiciones extremas del clima como lluvias intensas o sequías, temperaturas altas y bajas. La gran ciudad ha enfrentado un proceso rápido de sobre calentamiento ocasionado por la urbanización.

La fotografía de la jungla de asfalto capitalina es un paisaje gris y vulnerable, pero los aires verdes han soplado con fuerza la ciudad. El ex jefe de Gobierno del Distrito Federal, Marcelo Ebrard Casaubón, y Martha Delgado Peralta, ex secretaria del Medio Ambiente, impulsaron el “Plan Verde de la Ciudad de México” para el desarrollo sustentable de la ciudad.

El “*Plan Verde de la Ciudad de México*”, explica que el documento “*Plan Verde en 11 Párrafos*” busca integrar acciones para combatir la contaminación y el uso adecuado de los recursos naturales. La ciudad se pone a la vanguardia, no se podía quedar atrás de Los Ángeles, en California, Estados Unidos de Norteamérica, algunas ciudades de España y Perú.

<http://www.planverde.df.gob.mx/planverde/ecotips/73-miscelanea/297-plan-verde-en11-parrafos.html>

La Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal se unió a instituciones y organizaciones para implementar el Plan Verde. Su función es restaurar y mejorar el medio ambiente en la ciudad. Su objetivo es lograr la interacción de los capitalinos con su medio ambiente, propiciando el cuidado y el uso racional de los recursos naturales. Busca también modificar los hábitos de la gente y que está se involucre más.

Los ejes temáticos que maneja son la conservación del suelo, la habitabilidad y espacio público, el agua, la movilidad, el aire, los residuos sólidos, el cambio climático y energía. Las estrategias están apuntadas al mediano plazo para mejorar el ecosistema de la ciudad y crear conciencia de cuánto y cómo hemos perjudicado al medio ambiente.

*El Programa de Azoteas Verdes en la Ciudad de México*, se ha empezado a instalar en los edificios de gobierno, es implementado por la Secretaría del Medio Ambiente. Su función es informar a la gente los beneficios de la creación de techos verdes. Las metas programadas se realizaron a partir de 2007 y concluyeron en 2012. Entre estas se establecieron la creación de 30 mil metros

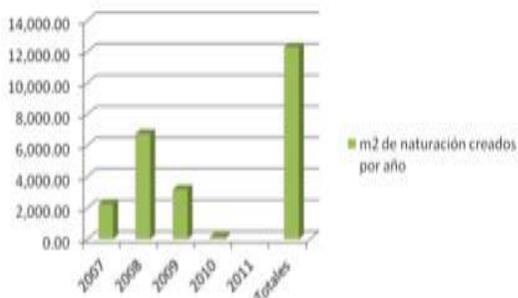
cuadrados de naturación en la ciudad y el fomento a un marco normativo que permitiera el impulso de esta acción verde, mediante planes, leyes y normas.

El ex jefe capitalino Marcelo Ebrard señaló “que para contribuir con todas las acciones del Plan de Acción Climática de la Ciudad de México, se han hecho jardines verticales y estamos haciendo esto mismo en unidades habitacionales, en todos los espacios que podemos, en todo lo que estamos construyendo” (tomado de la nota “Inauguran mirador y azotea verde en el Palacio de Ayuntamiento” publicada el 12 de julio de 2010 en el portal del plan verde).

La norma ambiental establece las especificaciones técnicas para la instalación de sistemas de naturación en la ciudad, con la finalidad de iniciar su aplicación, acompañada de incentivos fiscales que permitan motivar e impulsar la propagación de este proyecto.

La ex secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal, Martha Delgado, en entrevista expuso que los proyectos ecológicos son siempre un reto para el gobierno, pero sin el apoyo de los ciudadanos no se puede hacer nada.

Los avances y resultados de esta acción durante el periodo 2007 - 2012 se exponen a continuación. La meta alcanzada que se logró cumplir con el objetivo mediante el apoyo a otras instituciones, y la promoción e impulso para su creación por particulares de otras instituciones, proporcionando asesoría técnica y brindando apoyo para supervisar la realización de los trabajos.



Año	Superficie naturada (metros cuadrados)
2007	2,198.21
2008	6,751.65
2009	3,183.50
2010	140.00
2011	0.00
Total	12,273.36

**Informe final 2012, Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012**

La segunda meta fue incorporar la naturación de azoteas al eje temático de habitabilidad y espacio público del *Plan Verde de la Ciudad de México*, así como

en el *Programa de certificación de Edificaciones Sustentables de la Secretaría del Medio Ambiente*.

Además se llevó a cabo el Congreso Mundial de Azoteas Verdes México en 2010, evento que se posicionó como lo más relevante sobre el tema a nivel continente, con una asistencia de más de 700 personas de diferentes países y la presentación de 40 conferencias de alto nivel.

[http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/biblioteca/paccm\\_27ago2012.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/biblioteca/paccm_27ago2012.pdf)

El portal del Plan Verde publicó el 12 de julio de 2010 la nota “Inauguran mirador y azotea verde en el Palacio de Ayuntamiento”, cuando el ex jefe de gobierno capitalino, Marcelo Ebrard, inauguró la terraza. Un área de 475 metros cuadrados con vegetación. El funcionario señaló que estará abierta para todo el público como un lugar de esparcimiento y cuenta con un módulo de servicios.

Además de poner el ejemplo a los ciudadanos y motivarlos para poner su propia azotea verde. También hizo referencia a otros proyectos como la expansión del metro, el metrobús y la utilización de energía solar.

En el proyecto de la terraza y el mirador se instalaron plantas como jazmín y aralia miniatura, entre otras especies. Cuenta con muros verdes como telón de fondo adornados con bugambilia color rojo carmín y paredes con pasto. El secretario de Desarrollo Urbano y Vivienda, Felipe Leal Fernández, aseveró que esta azotea verde forma parte de otras acciones del gobierno capitalino para el medio ambiente, principalmente implementar el *Plan Verde de la Ciudad de México*.

Algunos proyectos contemplados por el programa de azoteas verdes se han realizado desde el año 2009 como una medida de mitigación para los altos índices de contaminación en el aire. Se naturalizaron las azoteas de la Plaza Central, con una superficie de tres mil metros cuadrados. En la delegación Álvaro Obregón la Escuela Preparatoria “General Lázaro Cárdenas del Río”, con una superficie de 183.50 metros cuadrados.

Se elaboró un recuento en el año 2010 de las zonas de techos verdes; se tenían 13 edificios públicos (hospitales y escuelas) cuyo análisis técnico estructural los

hacia susceptibles a participar en el programa y que sumaban un total de 13,012 metros cuadrados de superficie naturada.

Los inmuebles en los que se ha realizado la naturación de azoteas en la capital son el Museo de Historia Natural, la Secundaria Técnica N°14 “Cinco de Mayo”, la azotea del CENDI de la calle Delicias, el edificio del metro Insurgentes, en la delegación de Coyoacán la escuela preparatoria “Ricardo Flores Magón”, el hospital de especialidades Dr. Belisario Domínguez, en la delegación Iztacalco la escuela preparatoria “Felipe Carrillo Puerto” y el centro de educación ambiental Yautlica.

El bosque de Chapultepec no se podía quedar sin su azotea verde, en la nota “Inauguran azotea verde en jardín de Chapultepec” publicada por el periódico *El Sol de México*, la superficie naturada es de aproximada de 250 metros cuadrados que servirá de ejemplo para que los visitantes observen lo que se puede hacer en techos de casas y edificios con una tecnología innovadora y de fácil instalación.

La secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal, Martha Delgado Peralta, quien hizo la inauguración, informó que entre los beneficios que tienen las azoteas destaca "la producción de oxígeno, además de que absorben CO<sub>2</sub> y capturan sólidos suspendidos en el aire, reduciendo la contaminación ambiental".

El ingeniero Mauricio Altamirano, de la empresa Ecoesfera, señaló que el gobierno de Ebrard en materia ambiental tenía el objetivo de reverdecer cerca de veinte mil metros cuadrados de azoteas, sólo lograron diez mil metros cuadrados.

En entrevista con la maestra en Ciencias Adelaida Ocampo, profesora de la carrera en Ingeniería en Sistemas Ambientales, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, Campus Zacatenco, expresó que una de las empresas pioneras en la instalación de techos verdes en México es Green Roof Systems de México. Se trata de la empresa mexicana con el mayor número de metros cuadrados naturados.

Entre los proyectos que ha realizado se encuentran los techos del Banco HSBC y las azoteas del desarrollo ecológico instaladas por Grupo San Carlos en Zapopan, Jalisco. Agregó que Infonavit también financiará construcción de azoteas verdes en la ciudad.

El biólogo Jerónimo Reyes, encargado del jardín botánico de la UNAM, en entrevista comentó que él participó en el proyecto de la instalación de la azotea verde en el edificio de la Comisión Nacional para el Conocimiento y el uso de la Biodiversidad (CONABIO), al sur de la ciudad de México a principios del 2012.



Azotea verde del edificio de la CONABIO en el Distrito Federal



Otra panorámica del Jardín Botánico de la Ciudad Universitaria, al sur de la Ciudad de México.

Tomó parte en la construcción del primer prototipo de la azotea verde del jardín botánico de la UNAM en el año 2000 y posteriormente en su modernización. Además de diversos proyectos.

Los esfuerzos realizados por el gobierno del Distrito Federal en materia de naturación son apoyados por la iniciativa privada como el consorcio HSBC México S.A., Grupo Walmart de México, TELMEX y Hampton Inn & Suites en el Centro Histórico de la Ciudad de México. Tomado de la nota “Azoteas Verdes: una opción para la Ciudad de México”, publicada en el portal del Plan Verde <http://www.planverde.df.gob.mx>.

Desde su fundación la Ciudad de México era verde, pero el tiempo transcurrió y se quedó petrificada en enormes construcciones grises, creando una estampa mortuoria. Los verdes vientos provenientes del Viejo Continente se expandieron en la ciudad; sin embargo los capitalinos, han impulsado ideas y proyectos verdes para reencontrarse nuevamente con la naturaleza y devolverle su espacio, no solamente en tierra, sino también en las alturas. Esto reviste a la capital con un arcoíris de colores en sus azoteas y paredes.

## Avances e innovaciones

El medio ambiente requiere de una regeneración, sus tejidos ya están desgastados por el uso constante. Las nuevas tecnologías verdes como las azoteas, los muros y los cultivos hidropónicos, ayudan a mitigar el efecto isla de calor, uno de los graves problemas ambientales en las ciudades.



Azotea verde provista de instalaciones para la convivencia de la comunidad en la cima de un edificio en la Ciudad de México. Galería de la empresas Azoteas verdes <http://azoteasverdes.com.mx/galeria.php>

Reverdecer el planeta constituye un efectivo combate al calentamiento global cambiando el paisaje por uno más saludable. Tener una mejor calidad de aire en la Tierra es una prioridad y no faltó quién construyera con su creatividad e imaginación proyectos verdes que pudieran ser plantados en las enormes junglas de cemento.

Los chinos han construido una ciudad sustentable y ecológica en el poblado de Tianjín. La nota del periódico *Publím metro* “China quiere ser toda verde” expone que la primera urbe ecológica está situada a ciento cincuenta kilómetros al este de Beijing. Para el año 2020 se espera que 30 kilómetros cuadrados sean el hogar de 350 mil chinos. Además, la firma más grande de animación de ese país reubicó sus oficinas en ese sitio.

En esta edificación ecológica, el ahorro de agua y energía son lo más primordial. Una de las gerentes del proyecto Yan Xu, dice que la meta principal es lograr producir 20% de la electricidad a través de energía renovable. Se instalaron paneles solares alrededor de toda la ciudad.

El gerente de bines raíces Hailong apuntó que sólo se han vendido seis apartamentos, porque los precios no están al alcance de todos.

La nota del periódico *Publmetro* señala otros casos en China, donde las metrópolis ecológicas repletas de tecnologías verdes no funcionan y no obtienen el éxito deseado, son Dogtan, en la isla Chongming, cerca de Shanghai. Se suponía que produciría su propia energía y viviría de una agricultura orgánica, pero no pasó nada, quedó como “la pieza maestra del lavado verde”. La misma hazaña ocurrió en Tangshan, se dio a conocer en 2008. Fracasó en su intento para atraer inversionistas y nunca logró arrancar el proyecto.

Los avances e innovaciones en la arquitectura verde tienen la finalidad de construir proyectos sustentables en lo relativo al uso del agua, la energía renovable, la eficiencia energética y el manejo de desechos. Convirtiéndose en edificaciones amigables con el medio ambiente.

El arquitecto Héctor Delmar Albarrán, director general del Encuentro de Diseño y Construcción Sustentable, realizado los días del 25 al 27 de abril, en el Museo Tecnológico CFE, expresó en la presentación del evento que “se abordarán temas como la situación actual de la edificación sustentable en México; comparándola con otros países; su impacto en políticas públicas; así también contaremos con la participación de todos quienes hoy hacen una diferencia con tecnologías, sistemas y acciones sustentables, para interés de especialistas y público en general”.

Durante el evento el arquitecto Juan Pablo Serrano del despacho Serrano-Monjaraz Arquitectos, dijo que en la nueva arquitectura urbana está encaminada a la sustentabilidad y la creación de microclimas dentro de las edificaciones para contrarrestar los efectos de calor. Estos novedosos diseños dan como resultado una mejor calidad de vida en las ciudades.

En el Encuentro, arquitectos, diseñadores, constructores, desarrolladores, empresas, estudiantes y académicos se reunieron para exponer los avances en materia de sustentabilidad; además de ofrecer otra alternativa de negocios en pro del diseño y la construcción sustentable, para lograr una mejor relación con el

entorno ecológico de México. Además de la generación y difusión del conocimiento de esta materia, que impacta de manera positiva al ambiente y todo lo que la rodea.

También se contó con un espacio de exhibición donde empresas y emprendedores compartieron lo que se hace en México para las edificaciones de azoteas y muros verdes apoyados en la sustentabilidad.

Algunas de las empresas participantes fueron Centro Corporativo en Diseño y Decoración, S.A. con el modelo “Minigarden” son jardines verticales en la modalidad de sistema modular de cultivo vertical de plantas ornamentales, aromáticas y hortícolas. Ofrecían un sistema de fácil instalación, poco mantenimiento y de costo accesible. Es para exteriores e interiores. Su modularidad permite diseñar e instalar jardines verticales de cualquier tamaño, cuenta con un sistema de riego para muros grandes.

Otro corporativo fue Comunidad Urbanismo Bio-lógica y Educación que son una asociación ciudadana que promueve e inspira la transición hacia comunidades sustentables (CUBE). Ellos ofrecían la nueva arquitectura bioclimática, la ponente Carolina Vérut de CUBE Educación dijo que consistía en dar el máximo confort dentro de la edificación con el mínimo gasto energético y aprovechar las condiciones climáticas del entorno, mediante un diseño inteligente que transforme los recursos disponibles como el viento, la luz solar, la vegetación y la lluvia. Además de lograr disminuir los impactos ambientales y reducir los consumos de energía.

Expuso que este tipo de arquitectura bioclimática también es llamada pasiva, ofrece soluciones simples y sanas para las personas. Se basa en la adaptación del clima, confort térmico, ventilación natural, protección solar e iluminación natural y vegetación. Mediante la integración de estos factores es posible reducir el consumo energético y de recursos naturales al mínimo para alcanzar el máximo confort.

El Encuentro de Diseño y Construcción Sustentable fue un foro para fusionar ideas y proyectos con sistemas y productos en pro de la edificación sustentable en México.

Las temáticas ecológicas han tomado gran auge en estas últimas décadas, debido a la crisis ambiental que enfrenta el planeta. Las cubiertas verdes son una alternativa para embellecer el paisaje.

En la Expo En Verde Ser, que se llevó a cabo del 26 al 28 de octubre de 2012 en el WTC de la Ciudad de México, estuvieron distantes empresas que ofrecían soluciones para el medio ambiente en consultoría ambiental para que las empresas se vuelvan verdes, manejo de residuos sólidos, reciclaje de botellas de plástico que transforman en tela y de ahí se producen bolsas. Productos alimenticios producidos por agricultores urbanos y orgánicos.



Expo En Verde Ser, celebrado en el otoño de 2012 en el WTC de la Ciudad de México.

La fabricación de muebles de madera certificada, que no dañan el ecosistema.

Participaron más de 180 empresas que están liderando el cambio hacia el consumo sustentable. Se ofrecieron conferencias con reconocidas personalidades del rubro ‘verde’ el ingeniero Mauricio Altamirano, Director Comercial y Cofundador de la empresa Ecoesfera, la ex secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal Martha Delgado y él químico por la UNAM, Fundador y presidente durante 23 años del Instituto Autónomo de Investigaciones Ecológicas, INAINE Luis Manuel Guerra, entre otros, hablaron sobre distintos temas que contribuirán a que entre todos hagamos cambios en pro del planeta, nuestra comunidad y de nuestra salud. Los asistentes pudieron participar en talleres y actividades que

permitieron comprender la necesidad de realizar cambios y tomar acciones en nuestra forma de vida y de consumir.

En el informe de “Hacia el crecimiento verde, un resumen para los diseñadores de políticas”, publicado en el mes de mayo 2011 por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en el apartado “Cooperación internacional para el crecimiento verde”, se expone que la creación de una arquitectura global que conduzca al crecimiento verde requiere cooperación internacional para la creación de políticas que ayuden a encaminarla en los países que adopten estas tecnologías.

La contribución de la Ayuda Oficial para el Desarrollo (AOD), al crecimiento verde en los países en desarrollo será fortalecerlos más al asegurar que los enfoques de protección contra el clima y la reducción de riesgos de desastres se integren a las inversiones públicas. Brindando una doble función al ayudar a la disminución de la pobreza, promoviendo los medios de vida que sean seguros y adaptables a la degradación del medio ambiente.

En la publicación también detallan que la cooperación en ciencia y tecnología deberá ser apuntalada por enfoques más apropiados para acelerar el desarrollo y la difusión de tecnología e impulsar más las investigaciones en los países en desarrollo. La parte económica juega un papel importante, ya que el uso de mecanismos de financiación dirigidos a la tecnología dará una garantía de préstamos y seguros, obteniendo un compromiso con una política económica ambiental, estable y previsible. Estos instrumentos son importantes para promover la difusión oportuna de las tecnologías y procesos verdes. (<http://www.oecd.org/greengrowth/49709364.pdf>)

Los avances e innovaciones en las tecnologías verdes van acompañados de beneficios sociales y económicos para los países, porque promueven inversiones privadas y públicas. Los organismos internacionales también como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Organización de las Naciones Unidas y su programa para el medio ambiente

(PNUMA) incluidas sus divisiones Estadísticas de las Naciones Unidas (DENU) y otras agencias de las Naciones Unidas, el Banco Mundial, la Oficina Europea de Estadística (EUROSTAT) y la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), han sido las encargadas de desarrollar un estudio de indicadores para evaluar el progreso del crecimiento verde. Estos organismos con sus acciones causarán un gran impacto en el ambiente.

El informe de la OCDE argumenta que el desarrollo de la tecnología verde se está acelerando en algunas áreas. Entre 1999 y 2008 los inventos patentados aumentaron anualmente: 24% para la energía renovable, 20% para los vehículos eléctricos e híbridos, 11% para la eficiencia en energía en la construcción y la iluminación, 25% en las tecnologías verdes y 26% en lo referente a la eficiencia energética y a la energía renovable.

La innovación verde para la sociedad desempeña un papel importante porque detiene el agotamiento del capital natural. La OCDE propone las siguientes estrategias de crecimiento verde, por ejemplo, poner un precio al carbono puede estimular la innovación para abordar el cambio climático, pero los niveles actuales de precios del carbono son demasiado bajos.

A las nuevas tecnologías les puede resultar difícil la competencia con la existente en materia de energía y transporte. Se deberá propiciar la adopción de tecnologías eficientes minimizando a la vez los riesgos del bloqueo tecnológico, la falta de competencia o la salida de la inversión privada por medio de la difusión. Es importante fortalecer los mercados para la innovación verde, mediante el uso de normas y regulaciones bien diseñadas.

Las barreras al comercio y la inversión pueden frenar seriamente el desarrollo y la difusión de las tecnologías verdes. Es importante reducir estas barreras y proporcionar una protección y ejecución efectiva de los derechos de propiedad intelectual, resultando un motor esencial para alentar el desarrollo y la difusión de tecnologías, así como la posibilidad de abrir una puerta a la inversión extranjera directa y el otorgamiento de licencias.

Se necesitará apoyo de los organismos internacionales para facilitarles a los países menos desarrollados el acceso a las innovadoras tecnologías ambientalistas.

Los avances y las innovaciones verdes no solamente son tecnológicas, también revolucionan las leyes en las que se apoyan para ponerse en práctica. La OCDE localiza grandes desafíos que a medida que se avanza tecnológicamente, la onda verde va creando huecos como insuficiente demanda por la innovación verde, insuficientes ideas innovadoras que no contaminen, barreras tecnológicas, escasa investigación aunada a la falta de inversiones a la tecnología, así como las barreras normativas dentro del ámbito de las leyes que protegen el medio ambiente.

Pero ofrece soluciones para renovar las políticas, como más apoyo por parte del gobierno, creando políticas que sirvan de base para reforzar la innovación, apoyando con incentivos o subsidios a las empresas emprendedoras que fomenten la cultura verde. Además, deberán adecuar los parámetros de políticas de competencia en el sector privado y público de las empresas dedicadas a esta rama de la tecnología verde.

Algunas iniciativas verdes ya han sido aplicadas en el mundo, la OCDE expone un listado donde Brasil es una de las ciudades que se encaminan a mejorar su entorno, apoyándose de la sustentabilidad. El poblado de Curitiba tiene el uso más alto de transporte público en este país y también una de las estadísticas más bajas de contaminación urbana del aire. Esto gracias a una planificación urbana integrada.

Alemania es la pionera en materia verde, cuenta con la Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible de 2002 que definió objetivos para 21 sectores diferentes y hasta 2010 cerca del 17% del abastecimiento de energía eléctrica fue generado por fuentes renovables.

Dinamarca es creador de la agricultura del mañana. El acuerdo de este país para el Crecimiento Verde es combinar un alto nivel de protección del ambiente, con la

naturaleza y el clima, así como con sus industrias agrícolas de alimentos modernos y competitivos.

China representa las energías renovables. Se ha puesto como meta producir 16% de su energía con fuentes renovables para 2020.

Corea del Sur encamina sus flechas hacia los planes nacionales de crecimiento verde; su Estrategia Nacional para el Crecimiento Verde y el Plan a cinco años (2009-2013) proporcionan un amplio marco de referencia de política para el crecimiento verde. El gobierno gastará cerca de 2% del PIB anual en programas y proyectos de crecimiento verde.

Los japoneses tienen como objetivos de sus Proyectos Estratégicos Nacionales Relacionados con la Innovación Verde, logrando tener un mercado vinculado con el ambiente, de 50 billones de yenes además de crear 1.4 millones de nuevos empleos relacionados con el medio ambiente.

El sector económico verde también se transforma con el paso del tiempo pero este crecimiento verde requerirá políticas para establecer las inversiones en infraestructura verde que pueden ayudar a elevar el crecimiento económico y generar beneficios sociales y de salud.

En las economías en desarrollo habrá oportunidades de dar un salto hacia nuevas formas de desarrollo de infraestructura. Será necesario apalancar la financiación pública y privada.

Muchas naciones han anunciado grandes aumentos en dichas inversiones, por ejemplo, Sudáfrica invertirá 44 mil millones de dólares en infraestructuras de transporte, agua y energía entre 2009 y 2011, lo que representa un incremento de 73% con respecto a los niveles de 2007-2008.

México también cuenta con avances e innovaciones en construcción verde y sustentable con el proyecto Hipoteca Verde, creado por universitarios. Fue premiado por la Organización de las Naciones Unidas, lo publicó la *Gaceta de la Universidad Nacional Autónoma de México*, en su edición del 24 de septiembre de

2012, en la nota “El proyecto Hipoteca Verde ahorra agua, luz y gas”. El galardón otorgado por la ONU en la modalidad del programa de vivienda Hipoteca Verde, fue el Premio Hábitat 2012 al proyecto Hipoteca Verde, aplicado en el país por el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT). “Creación ciento por ciento de la UNAM; ya se aplica en todo el país”, señaló David Morillón Gálvez, coordinador de Mecánica y Energía del Instituto de Ingeniería, quien ideó el programa.

Esta idea surgió en 2008 entre un grupo de becarios de doctorado, maestría y licenciatura que participaron en el proyecto conocido como Bases Técnicas para una Hipoteca Verde en México, apoyados por el Instituto Nacional de Ecología. Lo presentaron al organismo de ‘Infonavit’, éste realizó un programa piloto con 800 casas. A partir de los resultados obtenidos, la institución hoy en día aplica Hipoteca Verde en toda la República.

Ha tenido un impacto representativo en la reducción de 60% de consumo de agua, 50% de gas y 40% de electricidad, explicó el especialista David Morillón Gálvez también mencionó cómo se desarrolló la primera etapa, dedicada al ahorro y aprovechamiento de las energías renovables, mediante calentadores solares. En las zonas cálidas del norte del país y en las costas húmedas los techos son aislados para evitar exceso de calor.

La segunda fase consiste en implementar tecnología más avanzada, que aún no se aplica porque impactaría en el costo de las viviendas. Está considerada para construcciones residenciales.

El especialista dijo que la importancia del premio para México es que se centra en inmuebles de precio reducido. En países como Japón y Canadá, así como otras naciones, sus proyectos son parecidos, pero no para edificaciones con bajos costos.

“Se trata de invertir en tecnología para economizar. Disminuir el consumo de energía, agua y gas se traduce en menos costos en la operación de vivienda, lo que solventa la hipoteca”, así lo expresó el especialista.

Ha tenido gran éxito la Hipoteca Verde en países como Argentina, Colombia, El Salvador y Uruguay; que han pedido asesoría a los coordinadores del programa en México.

Además agregó el experto que el Banco Interamericano de Desarrollo elabora un proyecto para una ciudad sustentable y se participa en ello. El plan piloto se ubica en La Paz, Baja California Sur.

La construcción nos muestra que también se puede ahorrar en materiales a la hora de construir una casa o un edificio. El nuevo producto es *plastiblock*, es un tabique de plástico resistente que promociona la empresa Ecoesfera, el ingeniero Mauricio Altamirano explica que este novedoso producto tiene una durabilidad de aproximadamente 700 años, se atora con varillas, y se usa de la misma forma que el tabique normal. Es otra opción que ofrece una mejor calidad en la producción.

La moda verde trajo consigo una revolución tecnológica en materia del medio ambiente y la competencia no se hizo esperar, apareció vestida de azul como una nueva alternativa.

El periódico *Reporte Indigo*, el día 28 de mayo de 2012, presentó la nota “Sustentabilidad: Adiós al verde. Este color no ha funcionado en la economía, ni en la lucha a favor del medio ambiente. Ha llegado la hora de la alternativa azul”. Gunter Pauli, activista, emprendedor, fundador y director de Zero Emissions Research and Initiatives y autor de *"The Blue Economy"*, expone su visión expresando que el verde ya no es el color que representa al medio ambiente, propone "derrotar" al verde con el azul, con un nuevo modelo cuyo objetivo es cambiar la manera de trabajar de las empresas actualmente, por una que funcione igual que como lo hacen los ecosistemas naturales.

La iniciativa del activista originario de Bélgica plantea la generación de empleos y de proyectos de origen sustentable que podrían ponerse en práctica. Gunter Pauli explica que los elementos que existen para una vida sustentable, es decir, una vida verde, son caros e irónicamente dañinos para el medio ambiente. No es una

contradicción, es una realidad. El proyecto azul propone unirnos a la naturaleza e imitarla y adoptar su funcionamiento para estar en equilibrio.

Los proyectos verdes y azules están subidos en el ring para darle batalla al cambio climático.

En entrevista con Jerónimo Reyes, biólogo del Jardín Botánico de la UNAM, dijo que la moda verde está transformando el medio ambiente y el hábitat de la ciudad. Ha dejado de ser moda y ha trasmutado hacia una tendencia necesaria.

La historia del hombre desde su evolución está repleta de inventos desde la invención del fuego, hasta el desarrollo de distintas tecnologías que facilitan la vida. El producto más importante que puede producir el hombre es su creatividad teniendo como objetivo final el aprovechamiento de los recursos naturales convertidos en materiales a favor de las necesidades humanas. Pero en su afán de innovar y tener con ello una calidad de vida mejor en su hábitat, lentamente asfixió el planeta, que ya le pasó la factura y el hombre la pagará con la invención de las nuevas tecnologías verdes que son las encargadas de devolverle el espacio a la naturaleza.

Las ciudades sustentables son una realidad, las azoteas de las casas y edificios se han vestido de fiesta con sus techos verdes, han traído el campo a las alturas con los cultivos hidropónicos que convierten a los ciudadanos en agricultores urbanos. Los avances e innovaciones en materia verde tienen un impacto directamente a su economía, política y sociedad. El misterio será salvar o arruinar al mundo.

La revolución de la idea verde y azul dará la respuesta al transcurso del tiempo y el ganador quizá será el que más cotice en la bolsa de valores.

## A manera de conclusión

*No importa cuán vagos e intangibles, nuestros sueños tienen una manera de esconderse y no dejarnos en paz hasta que son traducidos a la realidad como semillas germinando bajo el suelo, en la certeza de que brotarán en busca de luz*

*Lin Yutang Xiamen, Fujian 10 de octubre de 1895- Yangmingshan, Taiwán, 26 de marzo de 1976, escritor chino.*

El reportaje “Gloria a Dios en las alturas: las Azoteas Verdes en la ciudad de México”, se cubrió con una investigación que se apoyó con uno de los géneros periodísticos más ricos que es el reportaje, porque se puede lograr un documento interesante y ameno. Contiene una mayor cantidad de elementos a indagar, buscar los antecedentes del tema, las consecuencias o el impacto que tiene como fenómeno social, cualidades descriptivas, narrativas y analíticas, para explicar un tema desde sus distintas aristas.

Este trabajo me ha dado la oportunidad de hablar sobre las azoteas verdes y sus beneficios. La información que se recabó para la investigación fue documental, utilizando diversos libros, revistas, artículos y notas, donde se exponen los conceptos técnicos y generales del tema.

Además he entrevistado a personalidades que han hecho de las azoteas un espacio útil. Entre los entrevistados están el biólogo y taxónomo Jerónimo Reyes, uno de los creadores de la azotea verde del Jardín Botánico de la UNAM; la Maestra en Ciencias, Adelaida Ocampo, el ingeniero Jorge Alanís, y el arquitecto Ricardo Mendizábal de la empresa Ecoesfera, entre otros por mencionar.

Por medio de este reportaje, tuve la oportunidad de adentrarme a temas de arquitectura y ambientales, acudiendo a distintos eventos como el Encuentro de Diseño y Construcción Sustentable realizado en el Museo Tecnológico de la CFE en el mes de abril de 2012, también acudí a la cuarta edición de Expo enverdecer,

que se llevó a cabo en el World Trade Center de la ciudad los días del 26 al 28 de octubre del mismo año.

Al iniciar este relato periodístico, por capítulos, fue colocar en el esquema una evolución de la idea verde, iniciando con la historia para concluir en lo más novedoso del tema. Basado en las herramientas periodísticas en cada fase del reportaje se realizó un examen minucioso y detallado donde se proporcionaron datos importantes en los antecedentes de cada tema. Posteriormente se analizaron las consecuencias de instalar azoteas verdes, que se ven reflejadas en los ámbitos que más impactan a la sociedad, la cultura y la economía porque favorecen el crecimiento de una economía verde. En materia política causan un efecto en la evolución de las leyes que se aplican para regular una nueva tecnología.

Por medio de esta práctica periodística, la investigación pudo llegar a la parte de las desventajas que es conocer si la tendencia verde es sustentable o no, tomando en cuenta la escasez de agua que vive la ciudad y la falta de una cultura ambiental.

Este documento representa un conducto para difundir y comunicar a la gente qué es una azotea verde y conocer cuál es su utilidad. La contribución fue crear un enlace entre la tecnología y la ciencia con las personas que no son especialistas en estos temas, con textos que divulguen, enseñen y motiven a los lectores a informarse más sobre las nuevas tendencias.

Aunque existen numerosas revistas encargadas de difundir temas de ciencia, esta parte del periodismo científico no es muy explorado. Por ello es necesario ahondar más en estas temáticas, traducirlas del lenguaje técnico al común.

El trabajo de un periodista es mudar el texto árido y serio a uno más lleno de vida con un trasfondo humano y anecdótico.

La narración del reportaje cumplirá su función de interesar a los jóvenes a encaminarse al periodismo de investigación científica, y por qué no, crear un nuevo periodismo verde, encaminado a difundir acciones y alternativas novedosas dentro de las ecotecnologías (azoteas y muros verdes, construcción sustentable y cultivos hidropónicos).

Otra aportación importante es dejar en el lector adulto un recuento del daño ambiental que se ha causado, quizá por no tener la información adecuada y la poca difusión de cultura ambiental. Se hace una invitación a la reflexión sobre el uso desmesurado que se tiene de los recursos naturales, motivando a la vez a tomar acciones individuales y colectivas para hacer frente a los efectos del cambio climático, para mejorar el espacio que habitamos.

Los cambios están siempre latentes y más en la innovación. Las tecnologías verdes tienen ya un contrincante que se enfila con el estandarte azul. Esta alternativa es propuesta de Gunter Pauli, activista y emprendedor de Bélgica. ¿Será acaso el adiós al verde? Se rumora que este color no ha funcionado en la economía, ni en la lucha a favor del medio ambiente. El tiempo determinará qué color genera más beneficios cuantificables.

La Tierra es una gran casa que hoy necesita demasiados ajustes; se enfrenta a un panorama donde sus cimientos ya están desgastados debido al crecimiento acelerado de la población. Esto ha traído consecuencias a los recursos naturales y económicos. La vivienda cada vez se ve más limitada. Por ende, no puede satisfacer todas las necesidades de sus habitantes. Ha llegado a un momento crucial para tratar de reconstruir el hogar que le da alojamiento a una variedad de especies y ecosistemas.

Cada persona que habita el mundo vive en su propio planeta como la famosa historia de “El principito” de Antonie de Saint-Exupéry. Los seres humanos se vuelven un poco egoístas y se olvidan de cuidar y preservar su hogar. El hombre como es un ser creativo ya encontró una solución, la idea verde y ya cuenta con

conocimiento, tecnología y el avance científico para disminuir los efectos del deterioro ambiental.

Se escucha sencillo, pero la tarea es titánica. Se requiere sumar el apoyo de la fuerza del sector público y privado, aunada a la ayuda de los ciudadanos, para llevar a cabo esta labor de reconstruir la casa, poniendo una semilla verde a germinar en las alturas de las azoteas y muros, sin olvidar esparcirla en el triste y gris suelo.

Los grandes aliados serán nuestra sabiduría, conocimiento y conciencia, que es la destinada a poner en práctica la acción de reverdecer todo el globo terráqueo.

Sólo tenemos un planeta, se llama Tierra y es multicolor. Conservemos estas estampas naturales que nos brinda la naturaleza como la Selva Lacandona en Chiapas, México y la selva Amazónica, en Brasil. La gran frontera que divide Europa y Asia, los montes Urales, son también grandes pulmones de este hogar. La sabana en África brinda un espectáculo con la diversidad de animales que habitan en ella. El impresionante monte Everest, ubicado en el continente asiático es un guardián que ha visto caminar al hombre por distintas épocas, y le permite en ocasiones llegar hasta su punto más alto para que se maraville con el hermoso paisaje. Todos los continentes tienen algo en común: son bañados por el azul en sus océanos además de poseer estas riquezas naturales que poco a poco han desgastado.

El verde, azul, café, amarillo y toda la paleta de colores junto con la sociedad, tendrán la encomienda que estos paisajes continúen con vida. La lucha será para poder subsistir como especie y no condenarnos a una desaparición lenta.

Emprendamos acciones verdes que se vean desde las alturas.

**Fuentes de consulta:**

Bibliográficas:

Resh M., Howard. *Cultivos hidropónicos* (versión PDF). España, Editorial Mundi-Prensa, 5ta Edición española 2006, 542 pp.

Estados Unidos Mexicanos. Senado de la República. LX Legislatura. Dictamen de las comisiones de Energía y de Estudios Legislativos a la Iniciativa del Partido Acción Nacional en Materia de Aprovechamiento Sustentable de la Energía. 14 de octubre de 2008, 18pp.

Hemerográficas:

Arroyo, Arrazola Mario Antonio. “El tema verde: ¿moda o tendencia?”, en *Milenio*, suplemento *Entorno amigable*, 5 de junio de 2012, págs. 4.

Estrada, Adriana. “Entre el asfalto crecen edificios verdes” en la revista *Técnico ambiental, Teorema ambiental*, edición de febrero-marzo de 2011, págs. 28-30.

López Gómez, María Luisa. “Cultura Ambiental” en la revista *Educación y Cultura*, octubre de 2010, Número 38, págs. 18-19.

Padrón, Ma. Erika. “Siembra y reconéctate con tu alimentación”, en *Publimetro*, 30 de marzo de 2012, págs. 12.

Pámanes, María Alesandra. “Agricultura en casa”, en *Reporte Indigo*, 25 de abril 2012, págs. 36-38.

Pámanes, María Alesandra “Adiós al verde”, en *Reporte Indigo*, 28 de mayo de 2012.

Pouille, Jordan. “China quiere ser toda verde”, en *Publimetro*, 30 de marzo de 2012, pág. 24.

Tijerino, René. “El proyecto Hipoteca Verde ahorra agua, luz y gas”, en la *Gaceta de la Universidad Nacional Autónoma de México*, 24 de septiembre de 2012, pág. 4.

Cibergráficas:

Azoteas Verdes, galería de fotos, <http://azoteasverdes.com.mx/galeria.php>, fecha de consulta 15 de noviembre de 2012.

Ayalon, Rotem, “Making rooftops bloom: strategies for encouraging rooftop greening in Montréal”, (Versión PDF), Canadá, McGill 2006, 100 pp.  
[http://archives.rooftopgardens.ca/files/Making\\_Rooftops\\_Bloom\\_Final\\_Draft.pdf](http://archives.rooftopgardens.ca/files/Making_Rooftops_Bloom_Final_Draft.pdf), fecha de consulta 11 de octubre 2011.

Bueno Calderón Lucy J., “Reducir las islas de calor urbano: tarea de todos”, escrito por publicado en el periódico digital *Vanguardia Liberal* (Bucaramanga, Santander, Colombia, mayo 2010),  
<http://www.premioreportaje.org/article.sub?docId=32218&c=Colombia&cRef=Colombia&year=2010&date=mayo%202010>, fecha de consulta 23 de agosto 2012.

Capsula publicitaria de la empresa Ecosefera,  
<http://www.youtube.com/watch?V=E0PLRn40QWE>, fecha de consulta 20 de julio 2012.

Cárdenas Guillermo, “Incuestionable, hay cambio climático, economía verde”, El Universal.com.mx Ciencia,  
<http://www.eluniversal.com.mx/graficos/graficosanimados12/EU-Cambio-Climatico/cambios.html>, fecha de consulta 20 de junio 2012.

Casas GEO “Impacto Ambiental”, <http://www.casasgeo.com>, fecha de consulta 10 de agosto 2012.

Díaz Favela Verónica, “La terapia de las azoteas verdes”, TIERRÁMERICA,  
<http://www.tierramerica.info/nota.php?lang=esp&idnews=3360>, fecha de consulta 27 de julio 2012.

Elvira Quesada Juan Rafael, ingeniero, “Hacia una Economía Verde Municipal”, presentación 19 de octubre de 2011, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales,  
[http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Presentaciones%20Secretario/Hacia\\_una\\_Economia\\_Verde\\_Municipal\\_18102011.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Presentaciones%20Secretario/Hacia_una_Economia_Verde_Municipal_18102011.pdf), fecha de consulta 18 de septiembre 2012.

Folleto preparado por la Reunión del Consejo en Nivel Ministerial de la OCDE, 25-26 de mayo de 2011, París, “Hacia el crecimiento verde. Un resumen para los diseñadores de políticas”, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, <http://www.oecd.org/greengrowth/49709364.pdf>, fecha de consulta 5 de agosto 2012.

Gobierno de la Ciudad de México, “10 Acciones de la Ciudad de México para Enfrentar el Cambio Climático. Programa de Azoteas Verdes”, Plan Verde de la Ciudad de México, [http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/10acciones\\_enfrentar\\_cambio\\_climatico.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/10acciones_enfrentar_cambio_climatico.pdf), fecha de consulta 7 de septiembre 2012.

Green Roofs for Healthy Cities, “About Green Roofs”, <http://www.greenroofs.org/index.php/about/aboutgreenroofs>, fecha de consulta 25 de abril 2012.

López Rivera Kenji Ulises, “Techos verdes”, The Phi Project, [http://www.aprendoyeducado.com/2008/06/techos\\_verdes.html](http://www.aprendoyeducado.com/2008/06/techos_verdes.html), 27 de julio 2012.

Malvido Álvarez Gabriela, Gutiérrez Guzmán, Berta y López Saldivar, Francisco Javier (Integración de la información), “Informe Final 2012. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012”, Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente del D.F, [www.sma.df.gob.mx](http://www.sma.df.gob.mx), [www.df.gob.mx](http://www.df.gob.mx), [http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/biblioteca/paccm\\_27ago2012.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/biblioteca/paccm_27ago2012.pdf), fecha de consulta 7 de septiembre 2012.

Minke, Gernot, “Techos verdes, planificación, ejecución, consejos prácticos” Editorial fin de siglo. (Versión PDF) [http://ecocosas.com/wpcontent/uploads/Biblioteca/Arquitectura/TechosVerdes\\_Pantalla.pdf](http://ecocosas.com/wpcontent/uploads/Biblioteca/Arquitectura/TechosVerdes_Pantalla.pdf), fecha de consulta 11 de octubre 2011.

Montaño Salas, Francisco Enrique, “La educación ambiental en México ante la crisis ambiental”, Revista Vinculando, <http://vinculando.org/ecologia/la-educacion-ambiental-en-mexico-ante-la-crisis-ambiental.html>, fecha de consulta 27 de julio 2012.

Montes, Rafael. “Apoyan azoteas verdes, pero no saben crearlas”, en *El Universal*, 16 de abril 2012, <http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/111135.html>, fecha de consulta 30 de abril 2012.

Notimex, “Inauguran mirador y azotea verde en el Palacio de Ayuntamiento” publicada el 12 de julio de 2010 en el portal del plan verde, [http://www.sma.df.gob.mx/planverde/index.php?option=com\\_content&view=article&id=86:inauguran-mirador-y-azotea-verde-en-el-palacio-de-ayuntamiento&catid=36:habitabilidadyespaciopublico&Itemid=70](http://www.sma.df.gob.mx/planverde/index.php?option=com_content&view=article&id=86:inauguran-mirador-y-azotea-verde-en-el-palacio-de-ayuntamiento&catid=36:habitabilidadyespaciopublico&Itemid=70), fecha de consulta 10 de agosto 2012.

Órgano del Gobierno del Distrito Federal, “Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-013-Rnat-2007, que establece las Especificaciones Técnicas para la Instalación de Sistemas de Naturación en el Distrito Federal”, *Gaceta Oficial Del Distrito Federal*, [http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/norma\\_naturacion\\_NADF-013-RNAT-2007.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/norma_naturacion_NADF-013-RNAT-2007.pdf), fecha de consulta 28 de abril 2012.

Pérez Trejo Sergio, “Inauguran azotea verde en jardín de Chapultepec”, *El Sol de México*, 14 de noviembre de 2012 <http://www.oem.com.mx/elsoldemexico/notas/n2770680.htm>, 15 de noviembre de 2012

Periódico digital la *Vanguardia* “Azoteas verdes, jardines en las alturas”, Infojardín, <http://foroarchivo.infojardin.com/disenio-jardines-paisajismo/t-186304.html>, fecha de consulta 22 de septiembre 2011.

Plan Verde cd de México, “Plan Verde en 11 Párrafos”, Gobierno del Distrito Federal, <http://www.planverde.df.gob.mx/planverde/ecotips/73-miscelanea/297-plan-verde-en11-parrafos.html>, fecha de consulta 7 de septiembre de 2012.

Portal del Ciudadano del Distrito Federal, “Naturación de azoteas”, Secretaría del Medio Ambiente, <http://www.sma.df.gob.mx/drupc/index.php?option=17>, fecha de consulta 28 de mayo 2012

Portal del ciudadano del Distrito Federal, “Nueva política de las áreas verdes”, Secretaría del Medio Ambiente, [http://www.sma.df.gob.mx/avu/index.php?option=com\\_content&view=category&id=41:la-nueva-politica-de-areas-verdes-urbanas&Itemid=54&layout=default](http://www.sma.df.gob.mx/avu/index.php?option=com_content&view=category&id=41:la-nueva-politica-de-areas-verdes-urbanas&Itemid=54&layout=default), 28 de mayo 2012.

Portal Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, <http://www.sma.df.gob.mx>, fecha de consulta 15 de junio 2012.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, “Hacia una economía verde. Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. Síntesis para los encargados de la formulación de políticas” elaborada en 2011,

[http://www.pnuma.org/eficienciarecursos/documentos/GER\\_synthesis\\_sp.pdf](http://www.pnuma.org/eficienciarecursos/documentos/GER_synthesis_sp.pdf),  
fecha de consulta 5 de agosto de 2012.

Ramos Gómez, Karla del Rosario, “Antecedentes de techos verdes”, *Gaceta de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas*,  
[http://www.unicach.edu.mx/\\_ambiental/descargar/Gaceta8/Art4.pdf](http://www.unicach.edu.mx/_ambiental/descargar/Gaceta8/Art4.pdf), fecha de consulta 14 de junio 2012.

Redacción Onda Verde, “Azoteas Verdes: una opción para la Ciudad de México”, publicada en el portal del Plan Verde,  
<http://www.planverde.df.gob.mx/planverde/ecotips/43-cambio-climatico/510-azoteas-verdes-una-opcion-para-la-ciudad-de-mexico.html>, fecha de consulta 7 de septiembre.

*Revista Promateriales*, “Cubierta Ecológica, un jardín en el cielo”,  
<http://www.promateriales.com/pdf/pm0603.pdf>, fecha de consulta 14 de junio 2012.

Rodríguez, Eleonora, “Azoteas verdes: cómo y por qué llevar naturaleza a los techos”, Periódico Expo sustentabilidad y RSE,  
<http://www.expo.com/2011/04/27/azoteas-verdes-como-y-por-que-llevar-naturaleza-a-los-techos/>, fecha de consulta 8 de diciembre 2011.

SADASI “Empresa líder en el desarrollo de conjuntos habitacionales”,  
<http://www.gruposadasi.com/>, fecha de consulta 10 de agosto 2012.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) página oficial de Facebook (<http://www.facebook.com/pages/Secretar%C3%ADa-del-Medio-Ambiente/120208740359>), fecha de consulta 28 de abril 2012.

Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, “Cambio climático”, Portal SMA del Distrito Federal, <http://www.sma.df.gob.mx/sma/index.php#>, fecha de consulta 15 de junio 2012.

Secretaría del Medio Ambiente Dirección General de Planeación y Coordinación de Políticas, “Plan Verde de la Ciudad de México”,  
[http://www.sma.df.gob.mx/planverde/images/descargas/plan\\_verde\\_junio2011.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/planverde/images/descargas/plan_verde_junio2011.pdf),  
fecha de consulta 7 de septiembre 2012.

Sembradores urbanos, [www.sembradoresurbanos.org](http://www.sembradoresurbanos.org), 30 de marzo 2012.

Wikipedia, “Techo verde”, [es.wikipedia.org/wiki/Techo\\_verde](http://es.wikipedia.org/wiki/Techo_verde), 15 de abril 2012.

Window Farm,

[http://www.windowfarms.org/howto/3plantairliftHOWTO\\_3\\_4\\_10.pdf](http://www.windowfarms.org/howto/3plantairliftHOWTO_3_4_10.pdf), 30 de marzo de 2012.

Zuleta, Gabriela, “En Detalle: Techos Verdes”, Publicado el 2 de febrero 2011 *En Detalle , cubiertas verdes, Diseño, Sustentable, techo jardín*, <http://www.plataformaarquitectura.cl>, fecha de consulta 23 de agosto 2012.

Vivas:

Alanís Rodríguez, Jorge Antonio. Ingeniero de la empresa Eco esfera (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 18 de julio de 2012, en la Ciudad de México).

Altamirano, Mauricio. Ingeniero, Director Comercial y Cofundador de la empresa Eco esfera (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 26 de octubre de 2012, en la Ciudad de México).

Altamirano, Marcela. Directora de General GENTE COMO UNO (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 26 de octubre de 2012, en la Ciudad de México)

Coss, Wendy. Directora general de la revista Teorema Ambiental (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 26 de octubre de 2012, en la Ciudad de México).

Delgado, Peralta Martha. Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal. (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 26 de octubre de 2012, en la Ciudad de México).

Delmar Albarrán, Héctor. Director general del evento Diseño y Construcción Sustentable (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 25 de abril de 2012, en la Ciudad de México).

González Guzmán, Antonio. Profesor de la Facultad de Ciencias en la UNAM (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez el 18 de febrero de 2012, en la Ciudad de México).

Guerra, Luis Manuel. Químico por la UNAM, Fundador y presidente durante 23 años del Instituto Autónomo de Investigaciones Ecológicas, INAINE (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 26 de octubre de 2012, en la Ciudad de México).

Mendizábal, Ricardo. Arquitecto y administrador de la empresa Eco esfera (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 26 de julio de 2012, en la Ciudad de México).

Ocampo, Adelaida. Maestra en Ciencias, investigadora de la Universidad Nacional Autónoma de México y profesora del Instituto Politécnico Nacional. (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 15 de agosto de 2012, en la Ciudad de México).

Piquero, Eduardo. Consultor en Cambio Climático del PNUMA México (Entrevista realizada el por Viviana Hurtado Sánchez, 29 de junio de 2012, en la Ciudad de México).

Reyes, Jerónimo. Biólogo y Taxónomo del Jardín Botánico de la UNAM (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 18 de septiembre de 2012, en la Ciudad de México).

Serrano, Juan Pablo. Arquitecto del despacho Serrano-Monjaraz (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 25 de abril de 2012, en la Ciudad de México).

Studer, Isabel. Directora fundadora del Instituto Global para la Sostenibilidad (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 28 de junio de 2012, en la Ciudad de México).

Terrazas Arana, Tania. Bióloga del Jardín Botánico de la UNAM (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 9 de agosto de 2012, en la Ciudad de México).

Vérut, Carolina. Licenciada en economía, fundadora de CUBE Educación (Entrevista realizada por Viviana Hurtado Sánchez, el 26 de octubre de 2012, en la Ciudad de México).