

Para citar o enlazar este recurso, use: <http://hdl.handle.net/11191/7192>



Fuentes Freixanet, Víctor Armando (2015).  
ORCID: 0000-0002-7426-2391

*Arquitectura en México ¿sustentable?*

p. 111-121

En:

Hábitat sustentable / Sergio Padilla Galicia y  
Víctor Fuentes Freixanet, compiladores. Ciudad de  
México: Universidad Autónoma Metropolitana,  
Unidad Azcapotzalco, 2015. (Colección  
Arquitectura y urbanismo internacional)

Fuente: ISBN 978-607-28-0701-3

Universidad  
Autónoma  
Metropolitana  
Casa abierta al tiempo Azcapotzalco



<https://www.azc.uam.mx/>



Ciencias y Artes para el Diseño

<https://www.cyad.online/uam/>



<http://aui.azc.uam.mx/aui/>

Repositorio Institucional

Zaloamati

"Preservar con amor y cariño el saber"

<http://zaloamati.azc.uam.mx>



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como

**Atribución-NoComercial-SinDerivadas**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

D.R. © 2015. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. Se autoriza copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, siempre y cuando se den los créditos de manera adecuada, no puede hacer uso del material con propósitos comerciales, si remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado. Para cualquier otro uso, se requiere autorización expresa de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

Victor Armando Fuentes Freixanet

## Arquitectura en México ¿sustentable?

**PALABRAS CLAVE:**

**arquitectura sustentable en México, desarrollos urbanos sustentables, sistemas de certificación sustentable**

**KEYWORDS:**

**sustainable architecture in Mexico, sustainable urban development, sustainable systems certification**

### **RESUMEN**

¿La arquitectura que se está haciendo en México es sustentable? ¿La política en materia de vivienda es la adecuada? ¿Se puede pensar en nuevos desarrollos urbanos diseñados con criterios sustentables? Para poder responder estas preguntas, en este artículo se analizan, de manera breve, varios de los programas y sistemas de certificación sustentable que hay en México. Ciertamente hay intentos por regular y orientar los esfuerzos en materia de vivienda, sin embargo, no han sido suficientes. Para ello es necesario romper paradigmas y ver la problemática habitacional y la sustentabilidad con un enfoque más amplio teniendo al hombre, al usuario, como punto central del diseño y de las políticas habitacionales.

### **ABSTRACT**

Is the current Mexican architecture sustainable? Is the housing policy suitable? Is it possible to have new urban developments designed with sustainable criteria? To answer these questions, in this paper, some programs and sustainable systems of certification are briefly analyzed. Certainly there are attempts to regulate and guide efforts in housing, however they are not enough. This requires breaking paradigms and seeing the housing problem and sustainability by taking a wider approach, considering man, the user, as the focal point of design and housing policies.

Universidad Autónoma Metropolitana-  
Azcapotzalco  
ffva@correo.azc.uam.mx

## Introducción

En los años 30 del siglo xx, dio comienzo la historia de la vivienda social a partir de las propuestas de la “casa obrera mínima” de Juan Legarreta y Enrique Yáñez; siendo los primeros conjuntos de viviendas para trabajadores (Rodríguez Viqueira, 1994:64). Yáñez consideraba varias premisas importantes en sus proyectos, entre ellas, la diferenciación y jerarquización de espacios por actividades, y “una adecuada orientación para recibir el soleamiento matutino en los principales espacios y el vespertino en los secundarios”. Sin embargo, con estas propuestas funcionalistas surgieron más adelante conjuntos multifamiliares de dimensiones reducidas (De Garay, 2010: 22). Al respecto el arquitecto Ramírez Vázquez opinaba:

*Eso no es dar vivienda. Ésas son soluciones muy ingeniosas para empaçar familias, porque la vivienda no es solamente refugio para guarecerse. La vivienda es la convivencia familiar [...] La vivienda debe tener un número de satisfactores para una vida normal, porque no por ser pobre se requieren menos metros cúbicos para respirar.*

En efecto, esta visión de vivienda mínima para satisfacer las necesidades de una familia se ha distorsionado desde entonces dando por resultado una visión mercantilista de la arquitectura por parte de los desarrolladores de vivienda de interés social. Los conjuntos

urbanos y las viviendas que se edifican hoy en día, cada vez más pequeñas, son la mayoría de veces inhabitables, carentes de identidad y en ocasiones carentes de dignidad (Figura 1).

El problema, como lo plantaba ya desde mediados de los años 50 el arquitecto Teruo se debe a que no se toma en cuenta al usuario, al ser humano que habitará esas viviendas.

*El problema de la habitación de mala calidad en la Ciudad de México... está enfocado únicamente desde el punto de vista del objeto habitable, es decir, bajo el sólo aspecto de la condición material del problema... Pero no puede haber duda también que no puede aislarse a toda habitación de su correspondiente habitante, o sea que no puede separarse al objeto material que sirve de habitación, del sujeto humano que hace uso de ese lugar habitable... (Teruo, 1956).*

En la actualidad hay varios programas y sistemas de certificación que buscan la “sustentabilidad de las edificaciones”. La sustentabilidad se basa en el equilibrio de tres esferas: el medio ambiente, el medio social y el medio económico; todos ellos con el objetivo central de mejorar la calidad de vida de las personas, pero ¿realmente con estos programas y certificaciones se está logrando mejorar la calidad de vida de los habitantes?



Figura 1. Ixtapaluca. Vista aérea (Al Gore, Our Choice, App).



Figura 2. Fraccionamiento Las Torres, Ciudad Juárez, Chihuahua. Vista aérea (David Morillón G., 2011).

## Programas y sistemas de certificación

### Hipoteca verde (Infonavit)

La Hipoteca verde “otorga un monto adicional a crédito del Infonavit para que el derechohabiente, de acuerdo a su capacidad de compra, pueda comprar una vivienda que cuente con ecotecnologías que generen ahorros en el gasto familiar por la disminución en el consumo de energía eléctrica, agua y gas (Infonavit, 2011, Hipotecas Verdes, Código LIN\_00028 v.4.).

En 2010 el Infonavit creó este programa para disminuir consumos de agua, luz y gas, y así evitar que se agoten los recursos naturales. En 2011 la Hipoteca verde, que es un monto adicional otorgado sólo a quien la solicitaba, se extendió a todos los créditos y a partir del 2011 las viviendas que se compran, construyan, amplíen o remodelen con un crédito del Instituto, deberán estar equipadas con ecotecnologías que ahorren agua, luz y gas, como llaves, focos y calentadores solares.

Los beneficios esperados por medio de la Hipoteca verde son (Infonavit, 2014, *Manual explicativo*):

- Ahorro en el gasto familiar del acreditado al disminuir el consumo de agua, energía eléctrica y gas.
- Contribuir al uso eficiente y racional de los recursos naturales y al cuidado del medio ambiente.
- Con los ahorros mensuales se cubre el pago mensual del crédito, sin afectar la economía familiar.
- Transparencia al dar flexibilidad en la selección de

las ecotecnias y mayores oportunidades de ahorro para los acreditados al elegir las que más se ajusten a sus requerimientos de ahorro en el consumo.

- Incremento del valor patrimonial de la vivienda.

La Hipoteca verde se basa en la clasificación del Instituto Nacional de Ecología (INE) que establece tres grandes climas con 10 sub climas. Los elementos que deben atender los desarrolladores o promotores son:

- Análisis del sitio: condiciones del sitio, infraestructura.
- Aspectos urbanos.
- Uso eficiente del agua potable.
- Uso eficiente de la energía eléctrica y gas.
- Salud: agua purificada, manejo adecuado de los residuos sólidos.
- Aspectos sociales.

Un ejemplo de este tipo de financiamiento de Hipoteca verde es el fraccionamiento “Las Torres” en Ciudad Juárez, Chihuahua. Todas las viviendas tienen calentamiento solar de agua, sistema de “Chimenea solar”, ventilación subterránea, almacenamiento de calor, tratamiento de agua gris y reuso, ahorro de energía en iluminación, ahorro de agua, y manual de manejo de la vivienda (*Figuras 2 y 3*).

Otro ejemplo es el fraccionamiento Misiones, Mexicali, B.C. proyecto desarrollado por la UNAM, obtuvo el premio Hábitat 2012 otorgado por la ONU (Dirección General de Comunicación Social. Boletín



**Figura 3.** Fraccionamiento Las Torres, Ciudad Juárez, Chihuahua (David Morillón G., 2011).

UNAM-DGCS-583). Estas viviendas cuentan con sistemas fotovoltaicos, sistemas ahorradores de agua, ahorro de energía en iluminación y diseño pasivo (*Figuras 4 y 5*).

Este proyecto de 800 viviendas consigue ahorros del 60% en agua; 50% en gas y 40% en electricidad gracias a 1kW instalado en sistema fotovoltaico.

Otro ejemplo lo tenemos en EcoCasas, en Monterrey. Ganador del premio Lighthouse Activities ONU-Convención Marco para el Cambio Climático (Banco Interamericano de Desarrollo). EcoCasa es un programa que provee productos para el ahorro de energía, ahorro de agua, paquetes verdes para las viviendas mexicanas de interés social, utilizando, en especial, calentadores solares y filtros de agua para que las casas sean energéticamente eficientes. Este proyecto de 2,000 viviendas consigue ahorros del 20% en electricidad gracias a 1kW instalado en sistema fotovoltaico (*Figura 6*).

#### Azoteas verdes

Programa que ha desarrollado el gobierno de la ciudad de México. En el 2007 se estableció el Plan Verde con 7 ejes temáticos:

- Suelo de conservación
- Habitabilidad y espacio público
- Agua
- Movilidad
- Aire
- Residuos sólidos
- Cambio climático y energía (Plan Verde Ciudad de México. <http://www.planverde.df.gob.mx/>)



**Figura 4.** Fraccionamiento Misiones, Mexicali, B.C. Vista aérea (David Morillón G., 2012).

**Tabla 1. Niveles de certificación PCES**

Niveles de certificación	Puntaje
Cumplimiento	21 a 50
Eficiencia	51 a 80
Excelencia	81 a 100

En 2008, el gobierno del Distrito Federal emitió la norma ambiental NADF-013-RNAT-2008 que estableció las especificaciones técnicas para la naturación de azoteas. El objetivo era recuperar o restituir áreas verdes ocupadas por la edificación. El gobierno del DF reporta en el informe de Plan Verde 2012 que existen 12,330 m<sup>2</sup> de área de azoteas verdes instaladas en edificios públicos (Secretaría del Medio Ambiente, Sedema [www.sedema.df.gob.mx](http://www.sedema.df.gob.mx)). La autoridad otorga el 10% de descuento en el pago del impuesto predial a las construcciones que instalan azoteas verdes (*Figura 7*).

#### Programa de Certificación de Edificios Sustentables del DF (PCES)

Programa desarrollado por el gobierno del Distrito Federal y Secretaría del Medio Ambiente (Sedema). Está dirigido a transformar y adaptar las edificaciones actuales y futuras bajo esquemas basados en criterios de sustentabilidad y eficiencia ambiental, a través de la instauración y certificación de un proceso de regulación voluntaria y el otorgamiento de incentivos económicos, el programa ofrece tres niveles de



**Figura 5.** Fraccionamiento Misiones, Mexicali, B.C. Vista aérea (David Morillón G., 2012).

**Tabla 2. Criterios y puntajes para la certificación (PCES) en vivienda nueva**

Criterios	puntos		puntos
Energía eléctrica	25	Ahorro de energía eléctrica	18
		Calentadores solares	7
Agua	25	Captación y/o infiltración de agua pluvial	5
		Tratamiento de aguas grises	8
		Ahorro en el consumo (eliminación de fugas)	5
		Ahorro en el consumo (uso de dispositivos ahorradores)	5
		Ahorro en el consumo (campañas de concientización)	2
Calidad de vida y responsabilidad social	25	Naturación de azoteas	8
		Diseño bioclimático	4
		Control de niveles de ruido	3
		Mantenimiento adecuado	3
		Biciestacionamientos	2
		Cultura de participación	1
		No uso de bienes de dominio público	4
Impactos ambientales	15	Estacionamiento sin perjuicio de área verde	6
		Reciclaje de predios	1.5
		Respeto de uso de suelo	1.5
		Uso de materiales locales	1
		Proveedores locales o a corta distancia	1
		Uso de productos biodegradables	1
		Materiales de acabados ambientalmente amigables	1
		Uso de materiales reciclados	1
		Reutilización de estructuras existentes	1
Residuos sólidos	10	Contar con almacenamiento temporal	3
		Contar con señalamiento adecuado	0.5
		Mobiliario para el manejo interno	1.5
		Separación de residuos	2
		Disposición final adecuada	3
	100		100



**Figura 6.** EcoCasa ([www.elinmobiliario.com/noticias-inmobiliarias/ecocasa](http://www.elinmobiliario.com/noticias-inmobiliarias/ecocasa)).



**Figura 7.** SEDUVI ([www.seduvi.df.gob.mx/portal/index.php/que-hacemos/proyectos-de-la-secretaria/270-azotea-verde](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/index.php/que-hacemos/proyectos-de-la-secretaria/270-azotea-verde)).



**Figura 8.** Conjunto habitacional Aldana 11. IMCY ([www.imcye.com/revistacy/oct10/artportada.htm](http://www.imcye.com/revistacy/oct10/artportada.htm)).

certificación (*Tabla 1*). Algunos beneficios de este programa son:

- Reducción en el pago de impuesto predial.
- Simplificación administrativa.
- Ahorro económico en agua y energía.
- Posibles financiamientos a tasas preferenciales.
- Posibles reducciones en primas de seguros.

Para lograr este puntaje se debe cumplir con lo establecido por la legislación y normatividad ambiental aplicable y con otras obligaciones estipuladas, como las Normas Oficiales Mexicanas. Los criterios sustentables se agrupan en cinco categorías (*Tabla 2*).

Un ejemplo del programa PCES es el conjunto habitacional de INVI ubicado en Aldana 11, en la delegación Azcapotzalco, DF (Instituto de Vivienda del Distrito Federal, [www.invi.df.gob.mx/portal](http://www.invi.df.gob.mx/portal)), 546 viviendas en 33 edificios de 6 niveles cada uno. Cada vivienda cuenta con calentadores solares de agua, celdas fotovoltaicas para el alumbrado público, sistemas de ahorro de energía eléctrica y agua, captación de agua de lluvia y tratamiento de aguas grises; pavimentos permeables en andadores que permiten la filtración del agua de lluvia y disposición adecuada de los residuos sólidos (*Figura 8*).

### Programa DUIS

Los Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables (DUIS) ([www.DUIS.gob.mx](http://www.DUIS.gob.mx)) son:

- Áreas de desarrollo integralmente planeadas que contribuyen al ordenamiento territorial de los estados y municipios y promueven un desarrollo urbano más ordenado, denso, justo y sustentable.
- Motor del desarrollo regional, donde la vivienda, infraestructura, servicios, equipamiento, comercio, educación, salud, industria, esparcimiento y otros insumos, constituyen el soporte para el desarrollo de proyectos económicos estratégicos.
- Emprendimientos mixtos en los que participan los gobiernos federales, estatales y municipales, desarrolladores y propietarios de tierra, que se integran a los centros urbanos existentes.

### Beneficios:

- Incorporar a desarrolladores inmobiliarios, estados y municipios, propietarios de tierra, inversionistas e intermediarios financieros en proyectos urbanos de vivienda sustentable.
- Mayor y mejor vivienda para la población desatendida.
- Infraestructura urbana eficiente y sustentable.
- Industria, empleo, comercio y servicios.
- Estrategias integrales de movilidad y accesibilidad.
- Equipamiento social, de salud, educativo, deportivo, comercial, de esparcimiento, seguridad, cultura, etc.
- Protección al medio ambiente y un aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- Creación de nuevos polos de desarrollo en todo el país, en donde los complejos habitacionales irán acompañados de infraestructura, industria, fuentes de empleo, comercio, clínicas y centros de educación para “crear ciudad”.
- Los DUIS pueden ser de dos tipos: Proyectos Intraurbanos, que aprovechan el suelo disponible en las ciudades mediante la redensificación inteligente de las ciudades existentes. O, Proyectos Periurbanos de generación de suelo servido con infraestructura para el desarrollo de macrolotes con usos de suelo mixto, ubicados preferentemente en las inmediaciones de las ciudades existentes.

**Tabla 3. Proyectos DUIS.**

Proyecto	Estado	Municipio	Superficie (Ha)	Viviendas	Población
Valle de San Pedro	Baja California	Tijuana	5,859	160,000	640,000
Puerta de Anza	Sonora	Nogales	1,032	22,337	89,348
El Rehilete	Guanajuato	Villagrán	157	10,000	40,000
El Cielo	Tabasco	Centro	340	30,000	120,000
Terralta	Jalisco	Tlaquepaque	62	5,580	21,762
Centro Urbano Morelos	Morelos	Temixco	780	38,000	152,000
Lander Obregón	Sonora	Cajeme	102	5,113	20,452
Regeneración Urbana Puebla	Puebla	Puebla	910	41,654	166,616
San Marcos	Yucatán	Mérida	259	25,894	103,576
Nuevo Mayab	Quintana Roo	Benito Juárez	807	50,350	201,400
		<b>Sumas</b>	<b>10,308</b>	<b>388,928</b>	<b>1,555,154</b>

**Fuente:** Únicos proyectos DUIS aprobados y reconocidos por el GPEDUIS. (Grupo de Promoción y Evaluación de los Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables).  
Elaborado a partir de: <http://www.duis.gob.mx/desarrollos/Pages/default.aspx>

Actualmente se cuenta con 10 Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables (*Tabla 3*).

### Norma Mexicana de Edificación Sustentable

Esta norma especifica los criterios y requerimientos ambientales mínimos de una edificación sustentable para contribuir en la mitigación de impactos ambientales y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sin descuidar los aspectos socioeconómicos que aseguran su viabilidad, habitabilidad e integración al entorno urbano y natural (Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos. NMX-AA-164-SCFI-2013, Secretaría de Economía).

Es de aplicación *voluntaria* para todas las edificaciones que se ubiquen dentro del territorio nacional, públicas o privadas, destinadas en su totalidad o en uso mixto a diferentes actividades de índole habitacional, comercial, de servicios o industrial.

Para cumplir con la Norma se deben cubrir los siguientes requisitos:

- Acatar las normas y disposiciones legales y normativas; ambientales, urbanas, energéticas, de seguridad e higiene, protección civil, prevención del ruido, patrimonio histórico, artístico y cultural, accesibilidad

y de construcción, locales y federales vigentes aplicables.

- Generar información estadística con periodicidad mensual de los consumos energéticos y de agua.
- Ofrecer información y orientación para los usuarios de la edificación a fin de que puedan entender, operar y dar mantenimiento de manera eficiente a la edificación a lo largo de su operación.

### Requisitos particulares

**Suelo.** Las edificaciones deben estar ubicadas en áreas intraurbanas en las que ya se cuente con infraestructura urbana, servicios de agua potable, drenaje, energía eléctrica, alumbrado público, vialidades, transporte público, así como equipamientos que presenten formas de accesibilidad a través de la combinación de distintos modos de transporte (caminar, bicicleta, transporte público y automotor privado).

En áreas periurbanas de manera excepcional, cuando esté plenamente justificado por el estudio de impacto ambiental y urbano o cuando el uso de suelo sea incompatible con la zona intraurbana.

**Energía.** Para limitar la ganancia de calor a través de la envolvente, el cálculo del presupuesto energético



debe realizarse conforme a los valores y métodos de cálculo establecidos en las normas NOM-008-ENER-2001 o NOM-020-ENER-2011 y demostrar al menos un 10% respecto al edificio de referencia. Toda edificación sustentable debe satisfacer al menos un 10% de la demanda energética total del edificio con energías renovables, ya sea generada en la propia edificación o fuera de ésta. Las lámparas de uso deben cumplir límites mínimos de eficacia establecidos en las normas NOM-017-ENER/SCFI-2008, la NOM-028-ENER-2010, NOM-064-SCFI-2000 y la NOM-025-STPS-2008.

*Agua.* El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20%, respecto al consumo de una edificación equivalente. La edificación puede contar con una instalación para la captación, almacenamiento y aprovechamiento del agua de lluvia y los escurrimientos pluviales que le permitan reducir al menos un 25%. Hasta un 30% de las aguas residuales se pueden enviar al alcantarillado público y deben cumplir con los límites permisibles de contaminantes. Cualquier edificación mayor a 2,500 m<sup>2</sup> debe contar con una planta de tratamiento de aguas residuales.

*Materiales y residuos.* La selección de los materiales debe considerar los impactos ambientales, sociales y económicos a lo largo de todo el ciclo de vida de la edificación:

- Obtención de materias primas.
- Manufactura.
- Transporte.
- Colocación en obra.
- Operación del edificio.
- Mantenimiento.
- Demolición.
- Disposición final de los materiales después de su vida útil.

*Calidad ambiental y responsabilidad social. Biodiversidad.* Elaborar un programa de manejo que incluya el levantamiento de los ejemplares de vegetación y fauna asociada con el terreno, la identificación de los que deben conservarse, los que son susceptibles de ser trasplantados y los que pueden removerse, así como las

especies en estatus de protección de acuerdo con la norma NOM-059-SEMARNAT. Conservar, así mismo, todos los árboles sanos de más de 20 cm de diámetro y las especies protegidas, además de conservar o restituir al menos el 50% de la vegetación nativa. Generar estrategias para divulgar información sobre las especies nativas en el predio y/o en el entorno.

Durante los trabajos de construcción se deben proteger los elementos naturales del entorno: flora, fauna, cuerpos de agua, etc., para que durante la obra, el acarreo y almacenaje del material, los trabajos que se realicen y los servicios sanitarios de los trabajadores, no los deteriore o contamine. El manejo del paisaje del área verde debe buscar una integración con el entorno, generar identidad y contribuir a la calidad estética del conjunto.

La elección de las plantas y árboles a colocar y su ubicación en las áreas verdes debe contemplar:

- Especies vegetales nativas y/o adaptadas a las condiciones climáticas.
- Que sean naturalmente resistentes a plagas y enfermedades.
- Que requieran de poco mantenimiento y de preferencia con bajo consumo de agua para su sustento.
- No introducir especies invasoras o exóticas.
- Que puedan crecer y sobrevivir bajo las condiciones de asoleamiento en el lugar donde se van a plantar, considerando las sombras producidas por la edificación.
- Que sean adecuadas para la calidad y tipo de suelo en que se van a sembrar.
- Suficiente espacio para su crecimiento, de acuerdo a las dimensiones de su tronco/tallo (ancho y altura), fronda y raíz.
- Que no interfieran con la iluminación, el alcantarillado, el flujo y seguridad de peatones y automóviles.
- Facilitar el mantenimiento mediante poda adecuada.

Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben aprovecharse, como elementos que pueden ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación, a través de:

- Generar sombra para reducir los asoleamientos y permitir su paso cuando se requiera ganar calor.

- Proteger de los vientos o redirigirlos.
- Amortiguar el ruido.
- Atrapar partículas suspendidas en el aire.
- Estabilización de suelos y control de la erosión.

*Calidad del ambiente interior.* En el interior de la edificación deben existir parámetros de *comfort* térmico, con temperaturas entre los 18 y 25 °C favoreciendo las soluciones bioclimáticas sobre las mecánicas. El diseño de los recintos interiores debe generar condiciones acústicas que los valores promedio medidos en puntos aleatorios no excedan los niveles sonoros y tiempos de exposición adecuados. El diseño acústico de la edificación puede generar condiciones acústicas que no excedan de 65 decibeles de valor promedio y de 0.5 segundos de tiempo de reverberación.

En edificaciones que requieran climatización deben ofrecerse opciones de ventilación natural, ventilación mecánica y aire acondicionado, que permitan ser reguladas por el usuario. Se debe favorecer la iluminación natural de los espacios interiores mediante ventanas, tragaluzes, pérgolas y otros elementos arquitectónicos. La calidad del aire en interiores debe permanecer en niveles de concentración por debajo de los estándares establecidos para ambientes exteriores, así como los criterios de la Organización Mundial de la Salud.

*Responsabilidad social.* Las edificaciones no deben tener barreras físicas que dificulten la accesibilidad a los usuarios, con particular énfasis en las personas con discapacidad y sectores de población vulnerables.

## Conclusiones

La política del gobierno federal de Felipe Calderón originó un crecimiento desbordado de conjuntos habitacionales de interés social sin una adecuada planificación regional ni urbana y con mala calidad arquitectónica. Todo ello propició una gran especulación del suelo por parte de empresas desarrolladoras de vivienda. La nueva política en materia de vivienda del actual gobierno, propone la densificación de las zonas urbanas con crecimiento vertical, no obstante, se está dando la misma especulación del suelo y se están desarrollando grandes edificios de departamentos sin ninguna planificación urbana ni consideraciones de la infraestructura y los servicios necesarios; lo cual está generando grandes conflictos dentro de la ciudad.

Ciertamente en México se están haciendo esfuerzos por normar los desarrollos urbanos y la arquitectura sustentables, tanto a nivel federal como en algunos estados y en el Distrito Federal. Para ello se están llevando a cabo distintas normas ambientales y energéticas. Sin embargo, la aplicación de esta normatividad se aplica de forma parcial, en ocasiones de manera voluntaria y desafortunadamente sin una adecuada verificación. Existen acciones aisladas, no estructuradas o integradas. La Norma Mexicana de Edificación Sustentable trata de hacerlo, pero al ser voluntaria no logra vincular todas las normas existentes.

Muchos de los desarrollos sustentables, incluyendo algunos de los ejemplos aquí presentados, se realizan bajo los mismos conceptos y premisas de los desarrollos tradicionales que han mostrado tener muchos problemas. Se piensa que la sustentabilidad se logra sólo por medio de soluciones tecnológicas, es decir, instalando colectores solares, fotoceldas, sistemas ahorradores de agua, etc., pero una tecnología puede ser apropiada para un lugar y no serlo para otro. En el mejor de los casos, la sustentabilidad se aborda desde el punto de vista del ahorro de energía; en otros desde el punto de vista ambiental al considerar uso eficiente del agua y tratamiento de desechos, lo cual desde luego está bien, pero no es suficiente, ya que se olvidan importantes aspectos sociales y culturales regionales.

Por otro lado, se buscan las certificaciones internacionales, pero en muchos casos, estos sistemas de certificación sustentable sólo pretenden un reconocimiento para obtener un beneficio de plusvalía comercial, pero no buscan la sustentabilidad real del edificio, el uso eficiente de la energía ni de los recursos y aún menos el beneficio de confort y mejor calidad de vida de sus usuarios. Además, existe una gran transculturización a partir de la globalización, que lleva a pretender patrones ajenos a la región o sitio específico del proyecto.

La sustentabilidad no es un problema aislado tecnológico o ambiental, sino básicamente un problema de DISEÑO. Es a partir de éste que pueden abordarse los problemas ambientales, sociales, culturales y la integración de tecnologías apropiadas. La sustentabilidad urbana y de las edificaciones está siendo abordada por las ingenierías, pero en muchos casos se nota una ausencia de la arquitectura y áreas del diseño.

La sustentabilidad debe abordarse a partir del DISEÑO, teniendo claro que la arquitectura sustentable no puede estar desligada del diseño bioclimático. Es

decir, que el diseño arquitectónico se proponga de manera integral, incorporando conceptos sustentables y bioclimáticos. Para ello es necesario romper patrones obsoletos y diseñar con nuevos paradigmas a partir del significado de la habitabilidad. En primera instancia lo que busca la arquitectura es crear espacios habitables que propicien el desarrollo integral de las personas como individuos y como sociedad.

### **Arquitectura en México ¿sustentable?**

Desde luego existen casos aislados exitosos. Todos los intentos y aportaciones son valiosas ya que nos encaminan a una nueva cultura del DISEÑO sustentable. Sin embargo, no se observa una política clara y estructurada que oriente la planificación urbana sustentables y que impulse el desarrollo de la arquitectura bioclimática y sustentable. Es labor de los arquitectos y diseñadores dar nuestro mejor esfuerzo y capacidades para impulsar a la arquitectura bioclimática en beneficio de la sociedad a la cual servimos.

## Bibliografía

- Rodríguez Viqueira, Manuel (1994), *Arquitecto Enrique Yáñez de la Fuente-Memorias*, México, D.F., Noriega Editores.
- De Garay, Graciela (2010), "Recordando el futuro de la Ciudad de México- Testimonios orales de sus arquitectos 1940-1990", en *Alteridades*, vol. 20 (Núm. 39), UAM-I. México, D.F.
- Arai E., Alberto Teruo (1956), "Conocerse para mejorarse", en *Espacios*, Núm. 29, México, D.F.

## Referencias electrónicas

- INFONAVIT (2011), Subdirección General de Hipotecaria Social, Gerencia de Soluciones Hipotecarias. Lineamientos de Operación- Hipotecas Verdes. INFONAVIT. Código LIN\_00028 V.4
- INFONAVIT (2014), *Manual explicativo*, Vivienda Ecológica Hipoteca Verde.
- Dirección General de Comunicación Social. Boletín UNAM-DGCS-583.
- Banco Interamericano de Desarrollo <http://www.iadb.org/es/temas/cambio-climatico/la-onu-reconoce-al-programa-ecocasa-en-mexico-como-un-ejemplo-en-la-lucha-global-contra-el-cambio-climatico,8016.html> Consultado el 16-03-2015.
- Plan Verde Ciudad de México. <http://www.planverde.df.gob.mx/> Consultado el 16-03-2015.
- Secretaría del Medio Ambiente. SEDEMA. <http://www.sedema.DF.gob.mx/sedema/index.php/temas-ambientales/azoteas-verdes>. Consultado el 16-03-2015.
- Secretaría del Medio Ambiente. SEDEMA. <http://www.sedema.df.gob.mx/sedema/images/archivos/tramites/auditoria-regulacion-ambiental/edificaciones-sustentables/programa-certificacion-edificaciones-sustentables.pdf>. Consultado el 16-03-2015.
- Instituto de Vivienda del Distrito Federal. INVI <http://www.invi.df.gob.mx/portal/DetallePredios.aspx?IdPredio=10034>. Consultado el 16-03-2015.
- Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables. <http://www.duis.gob.mx/Espa%C3%B1ol/Paginas/Inicio.aspx>. Consultado 16-03-2015.
- Norma Mexicana de Edificación Sustentable- Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos. NMX-AA-164-SCFI-2013 Secretaría de Economía.