

REFLEXIONES SOBRE LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE EN MÉXICO

Reflections on Sustainable Architecture in Mexico

ARQ. ALEJANDRA DUEÑAS DEL RÍO
Universidad de La Salle, Bajío. México
janna977@hotmail.com

Fecha de recibido: 16 enero 2013
Fecha de aceptado: 10 mayo 2013

pp: 77 - 92



FAD | UAEMéx | Año 8, No 14
Julio - Diciembre 2013

RESUMEN

Este artículo es una crítica y reflexión sobre el trabajo que se realiza en la industria de la construcción, la falta de interés en hacer Arquitectura sustentable, la aplicación de normatividades y la falta de incentivos para motivar la construcción de edificaciones ecológicas; se sabe que el 50% de la contaminación la produce la industria de la construcción, es por eso que uno de los principales motivos por los que hoy en día existe un problema medio ambiental es por el uso desmedido de combustibles fósiles (recursos no renovables) y la sobre explotación de recursos naturales. Los arquitectos y todos los sujetos con poder de decisión que intervienen en el proceso de la construcción somos, por tanto, co-responsables de la resolución de los graves problemas ambientales que han surgido en nuestro siglo.

Palabras clave: Arquitectura, sustentabilidad, recursos naturales.

ABSTRACT

This article is a criticism and reflection about work in the construction industry, the absence of interest to built Architecture sustainable, the application of norms and the absence of incentives to motivate the construction of ecological buildings; it is known that 50 % of the contamination is produced by construction industry, besides, one of the main motives for which nowadays exists an environmental problem is due to the excessive use of fossil fuels (non-renewable resources) and the over exploitation of natural resources. Architects and other people involved in the construction process are, therefore, co-responsible for the resolution of serious environmental problems of our century.

Key words: Architecture, sustainability, natural resources.

INTRODUCCIÓN

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas, tres cuartas partes de la producción energética mundial se consume en las ciudades, configurándose la actividad urbana como un factor clave para el cambio (State of the World, 2007. Worldwatch Institute)

“Ser sostenible, es conseguir que la gente sea feliz consumiendo menos” (UNZON, 2007).

A través de la historia el ser humano siempre ha buscado el confort térmico de los espacios, el cual ha resultado muy costoso en términos de tiempo y energía, para ello utilizamos combustibles fósiles para calentar o enfriar el entorno.

A medida que nuestro mundo se vuelva más incómodo, más difícil será abastecer a la población, considerando que el calentamiento global va en aumento y la sobre explotación de recursos que ocasiona este tipo de problemas. Pocos saben que uno de los mayores contaminantes son las emisiones de CO₂ que emiten los edificios con mecanismos activos al medio ambiente, lo cual se va convirtiendo en un círculo vicioso, al enfriar o calentar los microclimas, dañamos más el planeta.



Fotografía 1. Refinería en Tuxpan, Veracruz. Fuente: Cambio Climático
http://www.uv.mx/universo/371/campus/campus_02.htm

Conscientes del alto deterioro ambiental que genera la industria de la construcción, países alrededor del mundo están actuando y tomando

las medidas necesarias para crear y generar de forma integral espacios arquitectónicos sustentables, exigiendo mejor calidad de los materiales, planeación y optimizar el proceso de diseño.

Desafortunadamente muchas veces por ignorancia o el favorecer a cierto grupo de personas para realizar grandes proyectos se deja de lado la calidad de la arquitectura y la contaminación que esta misma genera así como la gran deforestación (fotografía 2) que están acabando con nuestros bosques va en considerable aumento.



Fotografía 2. Deforestación de los bosques en México. Deforestación de bosques en México
<http://www.dforceblog.com/2010/04/04/erosion-desertificacion-deforestacion-y-perdida-de-la-biodiversidad-en-mexico/>

La calidad de un edificio no está peleado con el medio ambiente, un espacio iluminado con luz natural la mayor parte del tiempo es mucho más agradable que uno iluminado con luz artificial, así mismo su ventilación. Un espacio habitable, armónico con el medio ambiente y con quien lo habita no es tarea imposible para quien lo desarrolla.



Fotografía 3. Espacio Público, Plaza Bicentenario, Zacatecas, Zac.
Fuente: Dueñas (2012).

Un espacio público (fotografía 3) al mismo tiempo debe de ser creado como una zona de convergencia de la sociedad, sin importar la clase social, edad, nivel económico o capacidad física (Hernández, 2007).

En nosotros esta tomar las medidas necesarias y pertinentes para evitar más contaminación, como por ejemplo hacer un buen uso de la bioclimática, que consiste en la correcta orientación para aprovechar iluminación, ventilación que nos permite generar en gran medida ahorro de energía, así como uso de implementos que permiten mantener, ya sea calor o en su caso espacios frescos dependiendo de su clima y la latitud de los mismos, el uso de materiales que en su proceso sean reciclables, de bajo impacto al medio ambiente, uso de tecnología como el uso de celdas fotovoltaicas para captar radiación solar y nos ayude a generar energía de uso diario y además de sistemas de ahorro de agua, tratamiento, captación de agua pluvial y su máximo aprovechamiento sin derroche de recursos.

La arquitectura y la sustentabilidad son dos elementos que no están en conflicto, al contrario, mientras más se respete al medio en que se inserta la habitabilidad del ser humano, más en armonía estaremos con la naturaleza y nosotros mismos.

Pero actuamos adversamente, devastamos, destruimos, contaminamos y confinamos al mismo ser humano a espacios confinados y miserables, en esta ocasión el caso de reflexión y que a todos nos atañe es la sustentabilidad en la arquitectura.

“A la hora de la verdad, sólo la sociedad puede exigir el diseño sostenible; los arquitectos no pueden imponerlo y las asociaciones profesionales son incapaces de regular. ¿Podría hallarse la respuesta en la educación?” (Edwards, 2004: 3)

Para poder analizar el tema debemos de dar un vistazo a algunos conceptos y definiciones que nos ayudan a comprender el tema y el cual son palabras claves en la investigación, así como las diferentes posturas y visiones.

Sustentabilidad: refiere al equilibrio existente entre una especie con los recursos del entorno al cual pertenece. Básicamente, la sustentabilidad, lo que propone es satisfacer las necesidades de la actual generación pero sin que por esto se vean sacrificadas las capacidades futuras de las siguientes generaciones de satisfacer sus propias necesidades, es decir, algo así como la búsqueda del equilibrio justo entre estas dos cuestiones.

El término o palabra **arquitectura** es polisémico, es decir tiene diversas acepciones, hecho que impide una correcta construcción de conceptos y un buen desarrollo del conocimiento. Por lo cual se hace la siguiente propuesta semántica:

Arquitectura: “Es la disciplina que proporciona los conocimientos, habilidades del pensamiento y destrezas psicomotrices para resolver correctamente cualquier problema de diseño arquitectónico.” (Barrios, 2010).

“Arquitectura sustentable” proviene de “desarrollo sostenible” que la primer ministro noruega Harlem Brundtland incorporó en el informe “Nuestro futuro común” presentado en la 42a sesión de las Naciones Unidas en 1987. “... las vías de desarrollo que respondan a las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras” (Schvartz, 1993).

En otras palabras se le denomina arquitectura sustentable a las intervenciones humanas en el medio ambiente (construcciones) que deben de integrar los sistemas sin abusar de los recursos naturales sin perjudicar a las futuras generaciones. Proyectar con la naturaleza.

Y como lo comenta Yeang Ken “[...] la arquitectura ecológica, como arquitectura sostenible, ha de consistir en proyectar con la naturaleza de una manera ambientalmente responsable, al tiempo que ha de suponer una contribución positiva. Conseguir simultáneamente esos dos objetivos mediante el proyecto es, probablemente, el mayor reto que pueda afrontar el proyectista ecológico de hoy.” (Ken, 2001:33). (Fotografía 4, uno de los varios proyectos de Yeang Ken)



Fotografía 4. Edith Tower (Singapur) significa Ecological Design In The Tropics; Rascacielos Bioclimático de Yeang Ken.

Otro de los términos que no podemos dejar aparte, y que son esenciales por su gran deterioro es los recursos naturales, así mismo el diseño que es donde nace el mejor aprovechamiento de los mismos, como su desarrollo.

Recursos Naturales: Los recursos naturales son aquellos elementos proporcionados por la naturaleza sin intervención del hombre y que pueden ser aprovechados por el hombre para satisfacer sus necesidades. Estos se dividen en recursos renovables y no renovables

Diseño: es la ciencia, con una teoría y operaciones mentales propias, dirigida a crear objetos, materiales o no, que satisfagan un determinado requerimiento humano.

Diseño arquitectónico: es la ciencia con una teoría, de operaciones mentales y conocimientos instrumentales propios que tiene como objetivo el crear espacios habitables para que se desarrollen las actividades humanas.

Diseño Sustentable: es una visión integral del medio ambiente con el usuario, los materiales y el uso de tecnologías que se emplean para lograr así como su inserción en el medio ambiente y los organismos que en el habitan.

Es importante ir un poco más allá en lo sustentable, lograr que el diseño en cualquiera de sus modalidades responda a las necesidades del medio, desde su reciclaje, en si mismo su ciclo de vida.

Teniendo en cuenta varias posturas, conceptos y criterios sobre el diseño y sustentabilidad podemos deducir la siguiente definición para lo que es el diseño sustentable.

ARQUITECTURA SUSTENTABLE

La corriente de la arquitectura sustentable tiene sus antecedentes. En 1976 surge el concepto de ecodesarrollo. Como consecuencia de la crisis del petróleo, una nueva visión es protagonista a nivel global. Los problemas ambientales y energéticos son los problemas del futuro. El desarrollo como posibilidad, pero siempre atendiendo al cuidado de los recursos. En 1992 se celebra la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, donde hace su presentación el concepto de desarrollo sustentable. La arquitectura sustentable entiende al organismo como un edificio vivo. Como cualquier organismo vivo, consume recursos y produce deshechos. Tiene una relación entre el exterior y el interior a través de la piel. La naturaleza de esa relación determinará la eficiencia del edificio.



Fotografía 5. Cumbre de Río 1992, una de las sesiones presidida por el Ex Primer Ministro Español Felipe González. http://ekstranett.innovasjon Norge.no/templates/Page_Meta_58420.aspx
<http://infosurhoy.com/cocoon/saii/xhtml/es/features/saii/features/society/2012/03/27/feature-03>

El “desarrollo sustentable” tiene su origen en la década de los 80’s, (Termino creado por la ONU en 1987) aparece por primera vez definido en el informe conocido como “Reporte Brundtland” (se le llamó así en honor a la Primer Ministro Noruega Harlem Brundtland que presidía la comisión) elaborado por organismos internacionales con el afán de velar por la preservación del medio ambiente que afecta a todo el planeta, siendo un concepto válido pero abierto a distintas interpretaciones y en ocasiones hasta contradictorias, aunque continua como la principal referencia a nivel mundial. Las exigencias de este fenómeno social forman parte del siglo XXI como uno de los temas más importantes a solucionar.

Por un lado, hay quienes lo entienden como un compromiso por mantener intacto el medio ambiente y los espacios aun vírgenes, así como rescatar aquellos que han sido dañados por los humanos. Por el otro lado, están quienes argumentan que es viable seguir consumiendo los recursos naturales, pues los avances tecnológicos permitirán la solución a problemas del medio natural.

“La industria de la construcción absorbe el 50% de todos los recursos mundiales, lo que la convierte en la actividad menos sostenible del planeta. Sin embargo, la vida cotidiana moderna gira alrededor de una gran variedad de construcciones. Vivimos en casas, viajamos por carreteras, trabajamos en oficinas y nos relacionamos en cafeterías y bares. [...] Es evidente que algo debe cambiar, y los arquitectos, como diseñadores de edificios, tienen un importante papel que desempeñar en ese cambio.”(Edwards, 2004: 1).

Debemos de comprender todo lo que implica una arquitectura sustentable, tomando en cuenta los materiales que utilizamos, desde su extracción, lugar de procedencia, el impacto que estos generan, tras-

lado, proceso de evolución, hasta su arribo y utilización para poder formar parte del espacio, así como la conveniencia de mejor diseño de acuerdo a su uso y ubicación.

Cuenta mucho la producción de residuos, los sistemas constructivos, los recursos naturales que se utilizan como: agua, vegetación y suelo, además, que una vez terminado el edificio, el ahorro energético, así como los residuos que los usuarios generan, el destino que estos tienen.

LA NORMATIVIDAD PARA EDIFICACIONES SUSTENTABLES EN MÉXICO.

Hoy en día México carece de un reglamento a nivel nacional que regule y promueva dentro de un marco legal la edificación sustentable. Solo existen algunas normatividades y legislaciones emitidas por organismos y algunas entidades que regulan al respecto en materias tales como agua, desarrollo urbano, ordenamiento ecológico y ambiental, ahorro de energía, participación ciudadana, entre otras muchas, que coadyuvan de manera importante a la sustentabilidad. Entre las que podemos mencionar las siguientes:

- El programa de Certificación de las edificaciones sustentables del Gobierno del Distrito Federal.

El Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables (PCES) que se puso en función a finales de 1998, es un instrumento de planeación de política ambiental dirigido a transformar y adaptar las edificaciones actuales y futuras bajo esquemas basados en criterios de sustentabilidad y eficiencia ambiental; y tiene como finalidad contribuir en la conservación y preservación de los recursos naturales en beneficio social y mejorar la calidad de vida de los habitantes del Distrito Federal.

Así mismo también están las normas que se encargan de regular los asentamientos humanos:

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- Ley Federal sobre Meteorología y Normalización
- Ley de Aguas Nacionales

En la siguiente Tabla se presentan algunas de las normas aplicables para la planeación, operación, diseño y construcción de una edificación.

Normas Oficiales Mexicanas Aplicables a la Edificación

Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Energía Aplicables en Edificación1

NOM-003-ENER-2000	Eficiencia térmica de calentadores de agua doméstica y comerciales
NOM-011-ENER-2006	Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central
NOM-017-ENER/SCFI-2008	Eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas
NOM-028-ENER-2010	Eficiencia energética de lámparas uso general
NOM-007-ENER-2004	Eficiencia energética de sistemas de alumbrado en edificación no residencial
NOM-008-ENER-2001	Eficiencia energética de envoltentes de edificios no residenciales.
NOM-009-ENER-1995	Eficiencia energética en aislamientos térmicos industriales
NOM-013-ENER-2004	Eficiencia energética en alumbrado exterior y vialidades
NOM-020-ENER-2011	Eficiencia energética de envoltentes de edificios residenciales.

Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Manejo de Agua, Aplicables en Edificación. 2

NOM-008-CNA-1998	Gastos mínimo y máximo en regaderas para aseo corporal
NOM-009-CNA-2001	Especificaciones y métodos de prueba en inodoros sanitarios
NOM-001-ECOL-1996	Contaminantes máximos en aguas descargadas a aguas y bienes nacionales.
NOM-002-ECOL-1996	Contaminante máximos en aguas descargadas a sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
NOM-003-ECOL-1997	Contaminantes máximos en aguas residuales tratadas que se reutilicen en servicio al público.
NOM-004-SEMARNAT-2002	Contaminantes máximos en lodos y biosólidos para aprovechamiento y disposición final.
NOM-013-CNA-2000	Especificaciones de hermeticidad en redes de agua potable.
NOM-001-CNA-2011	Especificaciones de hermeticidad en sistemas de alcantarillado sanitario.

Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Prevención de Riesgos Aplicables en Edificación. 3

NOM-031-STyPS-2011	Condiciones de seguridad y salud en obras de construcción
NOM-002-STyPS-2010	Prevención, protección y combate de incendios
NOM-018-STyPS-2000	Identificación y comunicación de peligros por sustancias químicas.

NORMAS MEXICANAS4

NMX Edificación sustentable PROY-NMX-AA-XXX-2012	Este proyecto de norma mexicana especifica los criterios y requerimientos ambientales mínimos de una edificación sustentable para contribuir a la mitigación de impactos ambientales y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sin descuidar los aspectos socioeconómicos.
---	--

En relación a lo anterior ninguna de las normas anteriores guardan relación entre sí, mucho menos para sancionar o incentivar al constructor, dejando de lado el proyecto en edificación sustentable integral. Cada una obedece a distintos órdenes de Gobierno, a dependencias federales como lo son la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Secretaría de Energía (SENER), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), así como a los gobiernos estatales, municipales y compañías verificadoras.

Existen también programas dentro de otras dependencias federales, tal es el caso del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), con su programa “Hipoteca Verde”¹ donde se le da al derechohabiente un monto adicional para que puedan adquirir una vivienda ecológica, en el cual se obtienen ahorros en el consumo de agua, luz y gas.

Por otra parte la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) cuenta con una guía titulada “Criterios e indicadores para Desarrollos Habitacionales Sustentables”² que es un sistema de certificación para desarrollos de vivienda de interés social.

SISTEMAS DE CALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN INTERNACIONALES

Desde 1982 se han venido desarrollando e implementando alrededor del mundo esquemas de calificación y certificación de edificios sustentables, como los que a continuación se enlistan:

- Code for Sustainable Homes, Reino Unido
- EnerGuide for Houses, Canada
- House Energy Rating/Green Star, Australia
- Estados Unidos - LEED Green Building Rating System™
- Alemania - German Sustainable Building Certification.
- India- IGBC Rating System & LEED India™ Green Building Rating Systems
- Japón - Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE)
- Nueva Zelanda - Green Star NZ
- Sudafrica - Green Star SA
- Reino Unido - BREEAM

Cada sistema de certificación y calificación anteriormente mencionado funciona para cada región y sistemas constructivos para el cual fueron diseñados.

1 Normas consultadas del sitio •Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT). <http://www.infonavit.org.mx>

2 Normas consultada del sitio •Comisión Nacional de Vivienda. <http://www.conavi.gob.mx>

En México se creó el Consejo Mexicano de Edificación Sustentable (CMES). Es una Asociación Civil sin fines de lucro integrada por empresas y organismos líderes que desean promover un entorno construido más sustentable.

LEED EN MÉXICO.

Una de las certificaciones internacionales para edificaciones sustentables más reconocidas en Estados Unidos y Latinoamérica es Leadership in Energy & Environmental Design (LEED), certificación que evalúa la sustentabilidad en el diseño, operación y mantenimiento de los edificios.

En México al día de hoy existen 35 edificios certificados, 150 proyectos, y 166 inmuebles en proceso de evaluación, los edificios que se remodelados también pueden entrar a la certificación LEED, ya que este³ no solo se limita sólo a edificaciones nuevas, sino que toda mejora y disminución al impacto ambiental es bienvenida.

Tan solo para poder acceder a LEED los proyectos deben tener una capacidad de ahorro de entre 30% y 70% en el consumo de energía, hasta un 50% de ahorro de agua, entre 50% y 90% en la reutilización de recursos, esto reduce hasta un 35% de las emisiones de CO₂ y su impacto ambiental es mínimo.



Fotografía 6. Centro Nacional de Negocios, Cd. Juárez Chihuahua. Edificio HSBC

Autor : Felipe Alfonso Castillo Vázquez Wikipedia

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Torre_HSBC_2_MEXICO.JPG

³ El número de edificios certificados fue tomada del sitio del Green Building Certification Institute (GBCI) <http://www.gbci.org/homepage.aspx>

Uno de los primeros edificios con Certificación Leed en México y Latinoamérica fue El Centro Nacional de Negocios de Chihuahua en 2006 (fotografía 7), así como la torre HSBC en 2008 (fotografía 8) cuya construcción logró la primera certificación Oro en todo Latinoamérica. Estas edificaciones son sin lugar a dudas edificaciones pioneras en el tema de la sustentabilidad en el país. Cada vez se suman más proyectos, estos son verdaderos logros y es el resultado de una búsqueda del desarrollo sustentable en México, entidades que se destacan se encuentra el Distrito Federal, Estado de México, Nuevo León, Jalisco, Baja California, Chihuahua y Querétaro.



Fotografía 7. Torre HSBC en México, DF.

Debemos de estar conscientes de los grandes beneficios que se obtienen al realizar edificaciones sustentables, involucrarse en el estudio, desarrollo, innovación y propuestas que se pueden generar, ya estamos resintiendo los problemas por los que estamos atravesando ambientalmente, es nuestra responsabilidad emprender acciones tanto arquitectos, diseñadores y demás constructores sobre la calidad medioambiental no solo exterior si no interior, la eficiencia energética, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible del sitio y la selección de materiales el diseño integral utilizado, así como el confort de sus ocupantes y su desempeño dentro del mismo espacio, que así mismo proporcione beneficios para las personas que ahí laboran.

Las edificaciones sustentables no son más costosas que cualquier otro edificio convencional, pero mientras las personas tengan esta idea habrá mucha resistencia en aceptarlo e implementarlo, ahora bien, el costo de una edificación sustentable en su inicio puede variar entre un 5% y 7% en su costo inicial, este no se compara, ya que resulta mucho más elevado el costo de un edificio convencional en su mantenimiento,

operación y ciclo de vida del mismo. Un edificio sustentable implica todo un sistema integral de diseño, donde se pasa más tiempo en la estrategia, por consiguiente más tiempo en el diseño de los diferentes componentes del edificio, además se hacen planes de aplicaciones sustentables, donde se establecen objetivos claros y para lograr alcanzar una meta, y ésta debe ser medible. Son edificios que llevan más tiempo de diseño y normalmente tienen una construcción más rápida. Pero lo más importante es que sus procesos son distintos a los de la construcción convencional y es aquí donde debemos de entender también que no tiene ninguna incidencia sus costos.

CONCLUSIONES

Es necesario que todos los elementos que integran la sociedad junten esfuerzos. Desde la familia que instala una placa solar en el tejado de su vivienda a la gran corporación que apuesta por construir una sede sustentable con el medio ambiente.

En la arquitectura, así como en la manera de enseñanza y la forma de aplicarla a la vida diaria del arquitecto, los criterios ecológicos y de diseño sustentable ya no son más una moda, sino una necesidad que es preciso aplicar e implementar en los distintos proyectos.

Hay mucho trabajo por hacer, sería de gran ayuda que se creara en México, a nivel nacional un marco legal que norme y regule sobre edificaciones sustentables, así mismo crear un sistema de calificación y certificación adecuado para los sistemas constructivos que se desarrollan a lo largo y ancho del país, debido a que de una región a otra, los materiales y sistemas constructivos varían. Es necesario trabajar en conjunto con las asociaciones profesionales y los gobiernos de los estados, ya que éstos muchas veces son incapaces de regular, pero deben de tomar su papel en serio para exigir el cumplimiento de las normatividades y su regulación.

Solamente la sociedad puede exigir el diseño sustentable; los arquitectos no podemos imponerlo, pero es nuestra obligación construir, innovar y proponer, tenemos la tecnología, la capacidad y los conocimientos, nuestro único límite es el que nos ponemos en la mente, pues pequeñas acciones hacen grandes cambios.

FUENTES DE CONSULTA

1. Barrios, Dulce María (2010). *Apuntes de clase "Teoría del Diseño"*, Universidad de La Salle Bajío, México.
2. Edwards, Brian (2004), con la colaboración de Paul Hyett, *Guía básica de la sostenibilidad*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.

3. Haselbach, Liv (2008). *The Engineering Guide to LEED—New Construction Sustainable Construction for Engineers*, McGraw-Hill, United States of America.
4. Kubba, Sam (2010). *Practices, Certification, and Accreditation Handbook, LEED®*, United States of America.
5. Meadows, Donella H., Meadows, Dennis L., Jorgenranders (1993). *Más allá de los límites del crecimiento*, El país, Madrid.
6. Sanmiguel, Sandra (2007). *Un Vitruvio ecológico : principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible*, Gustavo Gili, Barcelona.
7. Serra Florensa, Rafael, Coch Roura Helena (1995). *Arquitectura y Energía Natural*, Universidad Politécnica de Catalunya, España.
8. Unzon Guardiola, Ezequiel (2007). *La Nueva Sensibilidad Ambiental en la Arquitectura*, ClipMedia Editions, Barcelona.
9. Worldwatch Institute (2007). *State of the World*, Worldwatch Institute, Washington, United States of America.
10. Yeang, Ken (2001). *El rascacielos ecológico*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
11. Yudelson, Jerry (2008). *The Green Building Revolution*, Island press, Washington, U.S.A.

SITIOS WEB

1. Consejo Mexicano de Edificación Sustentable. <http://www.mexicogbc.org/cmcs.php>. Consultado: 8 enero 2013.
2. Comisión Nacional del Agua. <http://www.conagua.gob.mx>. Consultado: 7 enero 2013.
3. Comisión Nacional de Vivienda. <http://www.conavi.gob.mx>. Consultado: 1 enero 2013.
4. Green Building Certification Institute. <http://www.gbci.org/homepage.aspx>. Consultado: 8 enero 2013.
5. Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores. <http://www.infonavit.org.mx> . Consultado: 5 enero 2013.
6. Secretaría de Energía (SENER) <http://www.sener.gob.mx>. Consultado: 3 enero 2013.
7. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/nomsxmateria.aspx> Consultado: 3 enero 2013
8. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STyPS) <http://organismosprivados.stps.gob.mx/organismosprivados/normas03.html>. Consultado: 3 enero 2013.