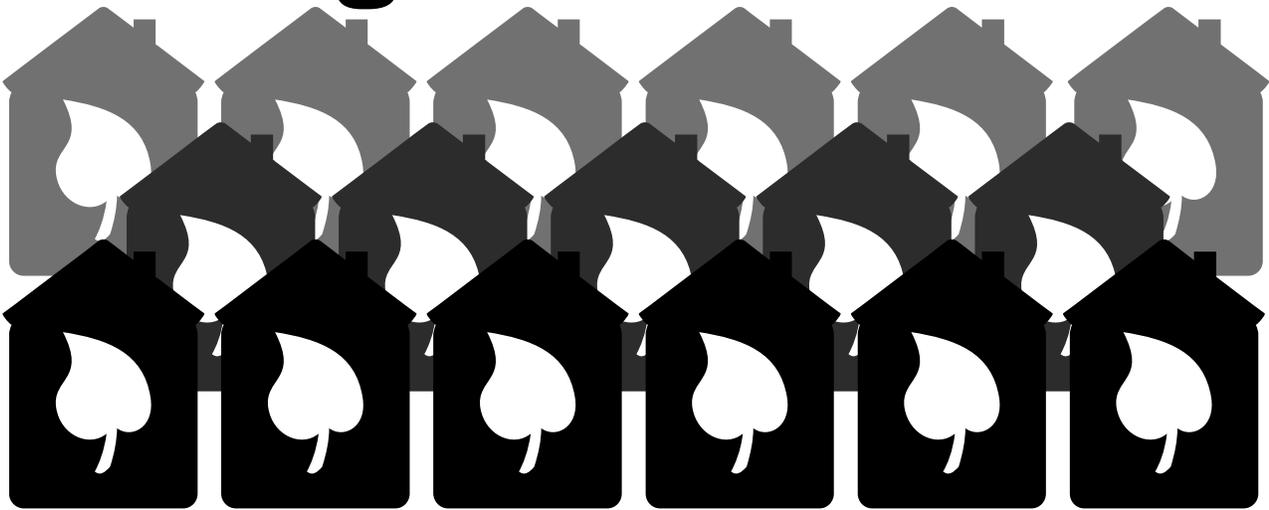


Los conjuntos habitacionales ecológicos

Lizett Yanelit Figueroa Jiménez*



Hoy en día, a pesar de la difusión que se comienza a retomar sobre las ecotecnias a partir de problemas ambientales principalmente el cambio climático,¹ en la Ciudad de México se observa que no son empleadas en su totalidad las ecotecnias en conjuntos habitacionales ecológicos. Por ello, este trabajo tiene como objetivo, por un lado, mostrar la relación que existe entre la sustentabilidad, los conjuntos habitacionales ecológicos y las ecotecnias. Por otra parte, el surgimiento de las primeras investigaciones realizadas por instituciones gubernamentales de la Ciudad de México, así como la creación los primeros conjuntos habitacionales ecológicos.



¹ El cambio climático es una realidad cuyos efectos catastróficos aumentan exponencialmente; el cual, es producido por el efecto invernadero generado a su vez por el aumento de dióxido de carbono en la atmósfera producido principalmente por la combustión de petróleo, carbón y gas natural.

El concepto de ecotecnias que hacen sustentables a los conjuntos habitacionales ecológicos

En el caso de los conjuntos habitacionales ecológicos normalmente se hacen referencias como “autosuficientes” o “sustentables” aludiendo a una tipología habitacional presente a las ciudades. Estos términos en ocasiones pueden provocar confusiones debido a que son relacionados con la palabra sustentabilidad, la cual engloba un todo y nada a la vez.

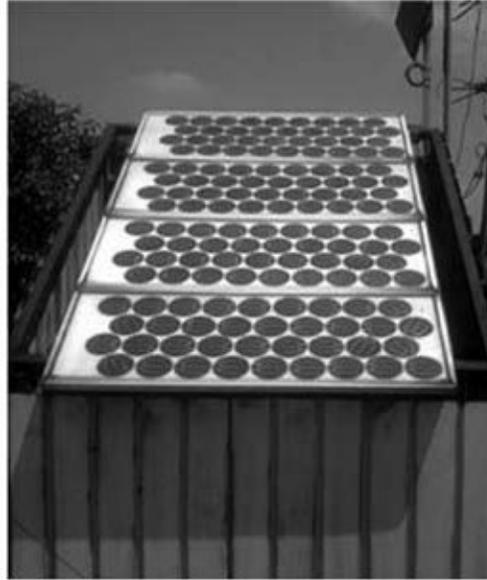
Por un lado, el término de sustentabilidad puede resultar ambiguo, porque en la actualidad se emplea para calificar cualquier acción, programa, política, proceso o alguna edificación, que ayuda a la disminución de los problemas ambientales. Por otra parte, este concepto surge

Ecotecnias individuales:

Calentadores solares



Fresquera



Ecotecnias colectivas:

Fotoceldas

en 1972 con la expresión desarrollo sustentable; Virginia Lahera (2007:57) menciona que dicha palabra fue una respuesta a la creciente convivencia de la necesidad de balancear el progreso económico y social con la preocupación con el medio ambiente. Actualmente en la Ciudad de México existe una confusión con la palabra sustentabilidad, y por consiguiente, no ayuda a las propuestas que se realizan sobre las acciones hacia el futuro, surgiendo críticas por este término, sobre todo en los programas sociales de conjuntos habitacionales. Un ejemplo, es el programa de la "hipoteca verde" en el cual sólo se promueve para las viviendas de interés social, calentadores solares y ahorradores de agua; por consiguiente surge el siguiente cuestionamiento: ¿serán sustentables las nuevas propuesta de conjuntos habitacionales?

Si partimos que la expresión "conjuntos habitacionales ecológicos" está formada por dos componentes; el primero es, "conjuntos habitacionales" que son un modelo repetido

en el que se reúnen varios edificios contiguos con viviendas similares o idénticas y que dejan entre sí algunas áreas abiertas, destinadas al uso colectivo de quienes habitan en los edificios (Villavicencio *et al.*, 2006:21), y el segundo componente es, si agregamos la palabra "ecológicos", es decir, el diseño de las edificaciones está hecho con criterios donde se proponen elementos de carácter arquitectónico, en los cuales se encuentra el aprovechamiento de los recursos naturales. Pero ¿qué criterios utilizamos para no dañar a la naturaleza?

Una propuesta para esta cuestión son las ecotecnias, conocidas como "tecnologías apropiadas", "tecnologías adecuadas", "tecnologías alternativas", "ecotecnologías" o "ecotecnicas", todos estos sinónimos que se les han dado con el paso del tiempo, la mayoría de las personas las identifica como "sistemas ecológicos". Por lo tanto, las ecotecnias son técnicas y tecnologías, es decir, sistemas pasivos y activos, que permiten aprovechar el agua, el viento, el sol y la tierra, provocando compatibilidad con el medio ambiente para obtener este beneficios a largo plazo, su aplicación no contamina, además su empleo reduce gastos económicos en las personas que las utilizan.

Por ello, como "conjuntos habitacionales ecológicos" se puede interpretar: un grupo de edificios que están diseñados con criterios bioclimáticos,² los cuales utilizan al medio ambiente para obtener con-



² Raúl Arredondo Osuna (1984) comenta que el diseño bioclimático está basado en el análisis de los elementos meteorológicos, lo cual implican que la arquitectura además

Ahorradores de agua



Planta de tratamiento



Invernadero

Reloj solar



Huertos familiares

diciones óptimas en la vivienda y lograr una estancia confortable a los usuarios; además, la utilización de ecotecnias es de suma importancia, ya que permiten aprovechar los recursos naturales y, por lo tanto, ayudan a la economía familiar.

Los pioneros en emplear ecotecnias en México

En 1972 se realiza la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en Suecia, Estocolmo; a consecuencia de esto en la Ciudad de México se comenzó a hablar sobre el tema del *desarrollo sustentable* y con ello la sustentabilidad, a través de políticas ambientales dentro de la estructura gubernamental (Ruge y Moreno, 2000: 18). Tal es el caso de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) creada en 1977, Jesús Arias Chávez (1979) comentó que fue la primera institución gubernamental en México que habló sobre el *desarrollo sustentable* que posteriormente se centraría en las ecotecnias, es importante señalar que trascurrieron cinco años para que una institución gubernamental tomara interés sobre este tema. Una de las direcciones con las que contaba esta institución

de conservar los aspectos físicos, funcionales y estéticos, debe satisfacer las necesidades de bienestar y economía. Los criterios bioclimáticos consisten en la acción de proyectar o construir considerando la interacción de los elementos meteorológicos con la construcción con la finalidad de que sea esta misma la que regule los intercambios de materia y energía con el medio ambiente propiciando el bienestar térmico del ser humano.

era la Dirección de Ecología Urbana, la cual contemplaba la posibilidad de implementar el desarrollo ecológico de los asentamientos humanos, promoviendo el uso de ecotecnias para el abastecimiento de energía.

Para ayudar a la implementación de estos sistemas ecológicos, la SAHOP elaboró las "Cartillas de ecotecnias para la vivienda autosuficiente", las cuales proporcionaban avances informativos sobre las posibilidades que ofrecen dichas ecotecnias, además ayudaban a solucionar problemas referentes a los asentamientos humanos dentro de un marco de desarrollo ecológico. La difusión de estas cartillas se llevó a cabo en los centros SAHOP, las cuales estaban dirigidas a los gobiernos estatales y municipales, así como a sindicatos obreros y campesinos, grupos solidarios de cooperativas, escuelas, centros de investigación y al público en general (Arias, 1979).

En 1982 la SAHOP es sustituida por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) (Ruge y Moreno, 2000:18). El Arq.

Los aspectos del Programa Investigación Técnica INFONAVIT, fueron la utilización de la energía solar para la vivienda, el establecimiento de requisitos técnicos mínimos para la producción industrial de las viviendas financiadas por el instituto y desarrollo de proyectos diseñados con criterios bioclimáticos y ecológicos.

Héctor Ceballos Lascurain³ (1984) menciona que en esta institución existía la Dirección General de Normas y Tecnología de la Vivienda, la cual fue creada como consecuencia del deterioro ambiental y la creciente escasez de las fuentes tradicionales de energía que fueron surgiendo en esta época, así como diversos recursos naturales que requerían los asentamientos humanos y los conjuntos habitacionales de esta ciudad, para detener este problema crearon el proyecto "Ecotécnicas Aplicadas al desarrollo Urbano y la Vivienda" (ECODUVI) en donde se planteaban las siguientes alternativas, tales como: la captación y utilización óptima de agua pluvial, la utilización de energía solar para fines domésticos, mediante celdas fotovoltaicas, el reciclaje de basura, la producción de alimentos mediante cultivos de hortalizas, principalmente en las áreas verdes de los conjuntos habitacionales. Otras alternativas planteadas fueron: los criterios bioclimáticos de diseño arquitectónico, es decir, consideraciones de los aspectos para la orientación, vientos dominantes, insolación natural, mediante estos

criterios se pueden proponer fresqueras naturales dentro de las viviendas, la reducción de agua doméstica mediante atomizadores de agua, así como materiales y componentes de construcción de bajo costo, métodos sencillos para purificar y reutilizar el agua doméstica.

Otra institución que experimentó el tema de las ecotecnias fue el INFONAVIT en 1980, el cual crea el Departamento de Diseño Urbano e Investigación (Hernández, H., 1984) donde se realizaron investigaciones sobre desarrollos técnicos, los cuales se aplicaban a la vivienda y al desarrollo urbano y, como consecuencia, la creación del Programa de Investigación Técnica INFONAVIT, el cual tomó en cuenta los criterios del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) que se planteó en la reunión de Estocolmo en 1972 antes mencionado (Gómez Crespo, Ramos y Bolaños, 1984).

Los aspectos del Programa Investigación Técnica INFONAVIT fueron la utilización de la energía solar para la vivienda, el establecimiento de requisitos técnicos mínimos para la producción industrial de las viviendas financiadas por el instituto y desarrollo de proyectos diseñados con criterios bioclimáticos y ecológicos. Los objetivos principales que tenía dicho programa eran la obtención de criterios e indicadores sobre el diseño bioclimático, éstos se aplicaron a los conjuntos habitacionales ecológicos (Pedregal Imán, V etapa y San Pablo Xalpa) (Everardo Hernández, 1984).

Los primeros resultados que se derivaron de las áreas de investigación mencionadas anteriormente fueron las investigaciones experimentales que se llevaron a cabo en 1980 por Hernández, denominada: "Prototipos de vivienda solar UNAM-INFONAVIT", esta idea fue el primer prototipo de su naturaleza en México (Hernández, H. 1984). Esta investigación trajo como resultado el "Programa Piloto sobre el Aprovechamiento de la Energía Solar en la vivienda INFONAVIT", cons-

● ● ●
³ El Arq. Héctor Ceballos Lascurain entre 1982 y 1984 fue Director General de Normas y Tecnología de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) <http://www.ceballos-lascurain.com/spanish%2011feb/ceballos.htm>



Conjunto Habitacional Ecológico Pedregal Imán, V etapa, Fuente: INFONAVIT, XV años de servir a los trabajadores.

truyendo seis prototipos de vivienda, los cuales se localizaron en: San Luis Potosí con clima semiseco templado; Ciudad Cuauhtémoc Chihuahua con clima semiseco con verano cálido e invierno frío; y La Paz en Baja California Sur con clima cálido seco; en los cuales se propusieron ecotecnias que aprovechaban la energía solar, el viento, las orientaciones, así como las propiedades termofísicas de los materiales de construcción (Hernández, H., 1984).

Esta investigación tuvo sus primeros informes en 1984, los cuales fueron expuestos por Federico Buelink en el "Seminario Internacional PLEA 84", mostrando la propuesta, así como el objetivo principal de dicha investigación, que fue la determinación técnica del calentador de agua por medio de energía solar, en las diferentes localidades de la república mexicana, permitiendo el desarrollo en conjuntos habitacionales de dicha Institución (Buelink, 1984).

Posteriormente, con el análisis de las investigaciones mencionadas, se llevó a cabo el primer conjunto habitacional ecológico en la Ciudad de México.

El proyecto fue desarrollado por el Centro Experimental de Vivienda y Urbanismo, A.C. (CEVEUR) dentro del Programa de Investigación Aplicada del INFONAVIT, el diseño arquitectónico del conjunto habitacional se llevó a cabo por una metodología denominada: "Sistema de Módulos Urbanos",⁴ con esta aplicación se buscaron producir diferentes modelos de viviendas utilizando la menor cantidad de componentes, este método se realizó mediante un sistema constructivo denominado "módulo", el cual se llevó a cabo mediante tres series de cimbras me-

táticas de armado rápido y alta velocidad de rotación (Ceballos, 1984).

El diseño del conjunto consistió en cuatro edificios de cinco niveles para 40 viviendas de interés social, el principal objetivo que tenía este diseño era la implementación de ecotecnias, así como la utilización del sistema constructivo "módulo". Los criterios de diseño fueron:

a) Apropiación de fuentes no convencionales de energía y la aplicación de ecotecnias, tales como, recopilación y análisis de datos climatológicos de la zona Tlalpan-Sur en la Ciudad de México, correspondiente a la localidad del Conjunto Habitacional Pedregal Imán, así como la orientación de las fachadas era al sur, para aprovechar la ganancia solar directa, tanto para el refrescamiento como el calentamiento de los departamentos.

b) Tamaño y orientación de los sistemas de captación solar, se analizó la nubosidad que constituye el elemento natural de regulación de la radiación solar. Con esto se integró y utilizó la energía solar para el calentamiento del agua de uso doméstico, mediante el empleo de colectores solares planos "por termosifón", colocados en las azoteas de los edificios, orientados al sur con una inclinación de 19° respecto a la horizontal, equivalente a la

4 El "Sistema de Módulos Urbanos" es una tesis del Arq. Fermín F. Estrella Gutiérrez realizada por las experiencias y observaciones en los proyectos de producción masiva, diseñados por él mismo, en Argentina y México. El sistema es una propuesta técnica de ordenamiento y sistematización de proyectos de conjuntos habitacionales a partir de componentes iguales para permitir su industrialización (Ceballos, 1984)

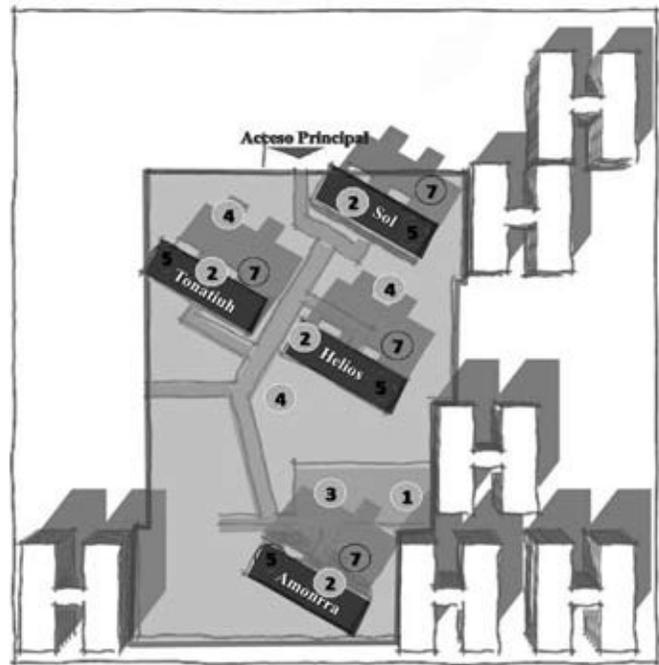
Ecotecnias colectivas

1. Planta de tratamiento de aguas jabonosas
2. Celdas fotovoltaicas
3. Invernadero
4. Huertos frutales

Ecotecnias individuales

5. Calentadores solares
6. Ahorradores de agua
7. Fresquera

- Superficie de desplante 589 m² (14%)
- Superficie áreas verdes 2,535 m² (86%)
- Superficie total: 4,124 m² (100%)



Planta general del Conjunto Habitacional Ecológico Pedregal Imán, ubicación de ecotecnias.

latitud de la Ciudad de México, DF. Se garantizó agua caliente durante nueve meses del año y ahorro de gas del 70%.

c) El sistema de reutilización de aguas jabonosas y pluviales, mediante el almacenamiento de una cisterna común con alimentación a tinacos de 7 m³ por edificio. Los WC de nueve litros de consumo operaban con agua de segundo uso, es decir, de lavamanos y regaderas. Con esto se conseguiría un ahorro de 40% en el conjunto habitacional.

d) Se diseñaron fresqueras, colocadas sobre las fachadas norte y en la zona de los patios de servicio de los departamentos, para el almacenamiento de verduras, quesos, frutas, etc. Esta ecotecnia opera con corrientes de aire por convección diferencial. Temperatura máxima alcanzada de 5°C por debajo del ambiente.

e) Se recomendó el sembrado de árboles frutales en los jardines.

f) Se propuso el tratamiento y separado de basura mediante botes de composta para basura orgánica, sirviendo como abono para los jardines.

En 1983, con base en los criterios mencionados se llevó a cabo la construcción del

primer conjunto habitacional ecológico en la Ciudad de México (INFONAVIT, 1988). Que posteriormente sirvió como referencia para realizar el Conjunto Habitacional Ecológico San Pablo Xalpan en el cual se propusieron básicamente los mismos criterios que en el Conjunto Ecológico Pedregal Imán V.

Conclusiones

Se tienen registrados los conjuntos habitacionales ecológicos que se propusieron por el INFONAVIT, los cuales tenían una visión sustentable debido a que en ellos se implementaron ecotecnias, las cuales fueron el resultado de las primeras investigaciones realizadas por dicha institución. Sin embargo, es importante mencionar que el estado actual en el que se encuentran estas ecotecnias es desfavorable, generalmente este problema tiene que ver con el usuario debido a su falta de conocimiento de estos sistemas, así como la participación colectiva tanto de la propia institución como de los usuarios, provocando una falta de apropiación ante las ecotecnias. Por lo tanto, los habitantes de estos conjuntos habitacionales ecológicos han llegado a no utilizarlas y, por consiguiente, se ha convertido en un conjunto habitacional, sin el término ecológico, rompiendo con el objetivo principal de los conjuntos habitacionales ecológicos, el cual es el uso de las ecotecnias ☹

Fuentes de consulta:

Arias Chávez, Jesús (1979). "Calentador de agua con energía solar", en: *Cartilla de ecotécnicas para la vivienda autosuficiente*, México: Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

Ecotecnias colectivas

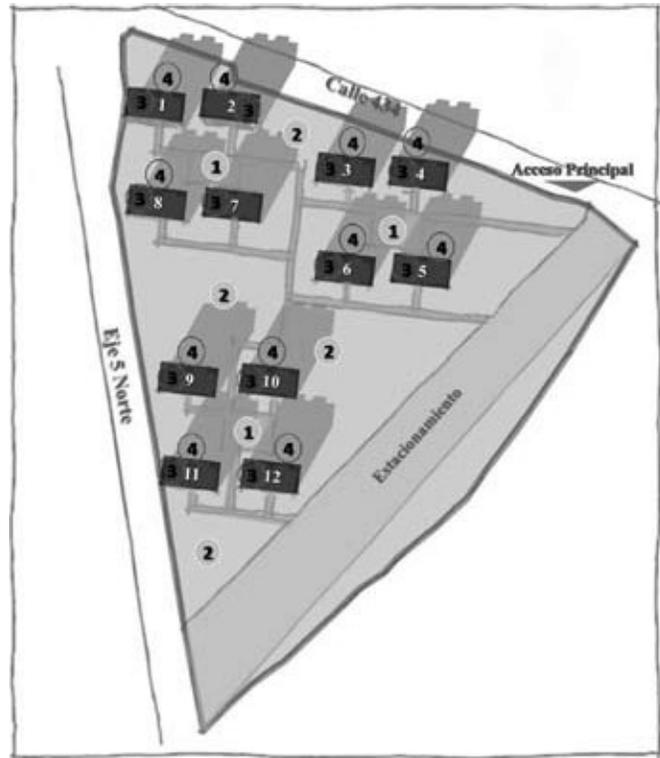
1. Planta de tratamiento de aguas jabonosas
2. Huertos frutales

Ecotecnias individuales

3. Calentadores solares
4. Fresquera

- Superficie de desplante 1 599 m² (9%)
 - Superficie de estacionamiento y vialidad 3 991 m² (21%)
 - Superficie áreas verdes 12 564 m² (70%)
- Superficie total: 18 154 m² (100%)

Planta general del Conjunto Habitacional Ecológico San Pablo Xalpan, ubicación de ecotecnias.



- (1998). "Captación en Ecotecnologías", en Pirez, Regina Bárbara (compiladora), *Guía Ambiental*, México: Unión de Grupos Ambientales, I.A.P. localizada <http://www.union.org.mx/publicaciones/guía/derechosuobligaciones/captacion.html>
- (2005). "Ecotécnicas para la Sustentabilidad", *Gaceta Temática Oficial*, México: Jalisco, A.C., pp. 4-5.
- Buenlink, Federico (1984), "Estudios de factibilidad técnica del calentamiento del agua de uso doméstico por medio de energía solar para la República Mexicana" en: Arthur Bowen, *Memoria del PLEA 84-México. Ponencias y monografías presentadas en el seminario sobre ecotécnicas aplicadas a la vivienda*, México: SEDUE, INFONAVIT.
- Ceballos Lascurain, Héctor, Estrella Gutiérrez, Fermín, Linares Peña, Enrique, Martín Juez, Roberto Colín, Ignacio (1984), "Vivienda Multifamiliar industrializada de interés social con aprovechamiento de fuentes no convencionales de energía", en: Arthur Bowen, *Memoria del PLEA 84-México. Ponencias y monografías presentadas en el seminario sobre ecotécnicas aplicadas a la vivienda*, México: SEDUE, INFONAVIT.
- Fornari, Tulio (2003). "Pensar el ecodiseño", en Rodríguez Viqueira, Manuel, *Estudios de Arquitectura Bioclimática*, vol. V, México: UAM Azcapotzalco, pp. 75-90.
- Gómez Crespo, Jaime Ramos y Bolaños Alberto, (1984). "Programa de investigación técnica INFONAVIT" en: Arthur Bowen, *Memoria del PLEA 84-México. Ponencias y monografías presentadas en el seminario sobre ecotécnicas aplicadas a la vivienda*, México: SEDUE, INFONAVIT.
- Hernández H., Everardo (1984), "Exposiciones y ponencias de las tecnologías ecológicas de climatización y sistemas pasivos en la vivienda de interés social en México", "Tecnologías ecológicas para la vivienda en México", "Tecnologías ecológicas par la vivienda en México", en: Arthur Bowen, *Memoria del PLEA 84-México. Ponencias y monografías presentadas en el seminario sobre ecotécnicas aplicadas a la vivienda*, México: SEDUE, INFONAVIT.
- Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los trabajadores (1982). "Programa Piloto sobre el Aprovechamiento de la Energía Solar" en: *Diez años de trabajar para los trabajadores 1972-1982*, México: INFONAVIT.
- (1985). *Memoria de los Proyectos de Investigación Técnica INFONAVIT*, México: Subdirección Técnica de Investigación y Desarrollo Urbano INFONAVIT.
- *Informavit*, núm. 9, septiembre de 1986, octava época.
- *Informavit*, núm. 8, agosto de 1988, décima época.
- trabajadores (1988). *XV años de servir a los trabajadores*, México: Comunicación S.A. pp. 60-74, 216-219.
- trabajadores (1989). *Manual para el diseño bioclimático y ecotécnicas en conjuntos habitacionales*, México: Investigación Técnica INFONAVIT.
- Laheira, Virginia (2007). "Ecotecnologías para el agua", revista *Ciudades: Crisis del agua*, México: Red Nacional de Investigadores Urbana, núm. 73, pp. 57-61.
- Mier y Terán Arturo (1991). Quirós Jesús, "Conjuntos Ecológicos Autosuficientes", *Tecnología y participación social en la construcción del hábitat popular*, México: Ciencia y Tecnología para el Desarrollo V Centenario (CYTED-D), pp. 91-99.
- Palacios Blanco, José Luis (2008). *Gaceta ideas CONCYTEG*, núm. 32. p. 48-54.
- Ruge, Tiahoga y Moreno, Ana Rosa (2000). "El Desarrollo Sustentable en México. Una Visión del Pasado, del Presente y del Futuro", en García Chávez, José Roberto, *Arquitectura Ecológica y Sustentable*, México, UAM Azcapotzalco, pp. 12-24.
- Villavicencio, Judith (coordinadora), Esquivel, María Teresa y Durán, Ana María (2006). *Conjuntos y Unidades Habitacionales en la Ciudad de México: en busca de espacios sociales y de integración barrial*, México: Red Nacional de la Investigación Urbana, UAM Azcapotzalco.

*Datos de la autora:

Maestra en Arquitectura, egresada de la ESIA Tecamachalco.
ly_07p@hotmail.com