

ISSN 2531-2162

Volumen I, Número 1 — Julio — Septiembre - 2017

Revista de  
Arquitectura  
y Diseño

ECORFAN®

## Desempeño ambiental de viviendas con y sin dispositivos ahorradores en Chetumal (México)

RIVERO-PACHECO, Leyla\*†, VEGA-AZAMAR, Ricardo, CRUZ-ARGÜELLO, Julio y ÁVILA-LOPÉZ, Albán

*Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chetumal, Insurgentes 330, Col. David G Gutiérrez, 77013, MX*

Recibido Febrero 15, 2017; Aceptado Agosto 29, 2017

### Resumen

Se estudiaron diferentes tipos de viviendas de interés social en Chetumal, con y sin dispositivos ahorradores, con el objetivo de comparar un Índice de Desempeño Global Ambiental (IDGA) que toma como base el consumo energético, la huella de carbono y el consumo de agua. Con información recabada en las principales empresas constructoras de vivienda, se seleccionaron los fraccionamientos a estudiar. Se realizaron encuestas para recopilar la información pertinente. Se midió directamente la energía utilizada en las viviendas. Con base en esto, se calculó la cantidad de CO<sub>2eq</sub> generado. Se comparó el desempeño de viviendas convencionales y viviendas ‘verdes’; con ayuda de software desarrollado por el INFONAVIT, se determinó el IDGA de las viviendas. Las viviendas con dispositivos ahorradores obtuvieron una mejor calificación ambiental en comparación con las viviendas convencionales, sin embargo, la diferencia no parece ser tan marcada, por lo que se requiere de estrategias complementarias a la escala de la vivienda.

**Vivienda social, índice de desempeño global ambiental, CO<sub>2eq</sub>, dispositivos ahorradores**

### Abstract

Different types of social dwellings were studied in Chetumal, Mexico, both with and without saving devices, with the objective of comparing their Global Environmental Performance Index (IDGA) that takes into account energy consumption, carbon footprint and water consumption. The housing units for the study were selected based on the information obtained from the city's main housing construction companies. Surveys were applied in the selected units to gather relevant information. Energy consumption was monitored in the dwellings. Based on this, calculations were made to estimate the amount of CO<sub>2eq</sub> generated. Performance of conventional dwellings against green dwellings was compared; with the help of software developed by INFONAVIT, the IDGA was determined for the dwellings. Dwellings with energy saving devices obtained a better environmental rating when compared to conventional ones, however, the difference does not seem to be so significant, this is why complementary strategies are required at the dwelling scale.

**Social housing, global environmental performance index, CO<sub>2eq</sub>, energy saving devices**

**Cita:** RIVERO-PACHECO, Leyla, VEGA-AZAMAR, Ricardo, CRUZ-ARGÜELLO, Julio y ÁVILA-LOPÉZ, Albán. Desempeño ambiental de viviendas con y sin dispositivos ahorradores en Chetumal Quintana Roo (México). Revista de Arquitectura y Diseño. 2017, 1:1, 11-19

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: leyla\_220191@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

Las preocupaciones de la comunidad internacional por los problemas ambientales surgieron por primera vez en junio de 1972, tras realizarse la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo, Suecia. En 1987, el informe de Brundtland, también conocido como “Nuestro Futuro Común”, fue un llamado al mundo acerca de la necesidad de que el camino hacia el desarrollo económico fuera al mismo tiempo sostenible (WCED, 1987).

Dos décadas después de la cumbre de Estocolmo, la Conferencia de Río de Janeiro en 1992 fue la oportunidad de adoptar un programa de acción para el siglo XXI, llamado Programa 21, que enumeró algunas de las 2500 recomendaciones relativas a la aplicación de los principios de la declaración, que cuando se aplican a ciudades y asentamientos humanos son también conocidas como Agenda 21 Local (ICLE et al, 1996).

El crecimiento acelerado de la población mundial y el irreversible proceso de urbanización han traído consigo consecuencias negativas sobre el ambiente, entre las cuales se encuentran los impactos directa e indirectamente relacionados con la construcción masiva de vivienda, que son factores importantes que contribuyen al fenómeno del calentamiento global.

Desde fines de la década de los 80 del siglo pasado, se pueden encontrar aplicaciones de la huella de carbono en la literatura, aunque bajo nombres diferentes. Muchos de los estudios realizados han demostrado que gran parte del CO<sub>2</sub> ha sido producido por el ser humano, debido a su ignorancia y falta de conciencia acerca de las consecuencias globales de sus actos (Minx et al, 2010).

En México, como en otros países, el consumo energético en las viviendas es muy importante, ya que el sector doméstico se ubica como el segundo usuario más importante de energía, después del sector industrial. De acuerdo con el Balance Nacional de Energía 2011, las viviendas fueron responsables del 16.2% del consumo final de energía del país y del 4.9% de las emisiones de GEI nacionales con 21.14 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente al año (IDEA, 2013). Asimismo, el consumo doméstico de agua (abastecimiento público) representa el 14% del total de agua utilizada anualmente en el país (INEGI, 2017).

A nivel nacional, el número de viviendas particulares pasó de 16.2 millones en 1990 a 28.6 millones en 2010 (PROFECO, 2012) mientras que la tasa de ocupación habitacional fue de 3.6 ocupantes por vivienda para ese período (Coneval, 2012). Por su parte, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reportó un total de 35,250 viviendas particulares para la ciudad de Chetumal, capital del estado de Quintana Roo hasta el año 2015; de éstas, 1,287 tenían piso de tierra y unas 5,486 contaban con una sola habitación.

De las viviendas existentes reportadas 33,170 tenían instalaciones sanitarias, 32,641 estaban conectadas al servicio público de alcantarillado y 33,094 contaban con servicio de energía eléctrica en ese mismo año (INEGI, 2015).

La energía que se consume dentro de una vivienda es de gran impacto en el efecto invernadero, ya que dicha energía genera un porcentaje considerable de emisiones de CO<sub>2</sub> en el mundo. A nivel global, el sector de la construcción contribuye hasta en un 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente por el uso de energía durante la vida útil de los edificios (IPCC, 2007).

Diversos estudios han mostrado que de las etapas que componen el ciclo de vida de una vivienda, la etapa de operación es la que consume mayor energía, lo cual conlleva una aportación importante de emisiones de GEI (Ramesh et al, 2010). Por lo anterior, se han explorado diversas estrategias para mejorar la eficiencia energética y mitigar las emisiones de GEI, entre las cuales se encuentra el Programa Hipoteca Verde, puesto en práctica en México por el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) en 2010, consistente en el financiamiento de ecotecnologías para la vivienda social.

El presente trabajo comparó el desempeño de viviendas que se acogieron al Programa Hipoteca Verde contra viviendas convencionales en una ciudad con clima cálido sub-húmedo, como lo es Chetumal. La primera parte del trabajo presenta los antecedentes y la problemática. Posteriormente, se describe el enfoque metodológico utilizado en la investigación, seguido de los resultados obtenidos, para concluir con los principales hallazgos emanados del análisis comparativo de las viviendas convencionales y las viviendas con dispositivos ahorradores analizadas.

### **Hipótesis**

La vivienda con dispositivos ahorradores presentará mayor eficiencia energética y mejor IDGA que la vivienda convencional, en un clima cálido sub-húmedo.

### **Planteamiento del problema**

Como ya se adelantó, el sector de la construcción contribuye hasta con un 40% de las emisiones de GEI a nivel global. Uno de los principales contribuyentes a lo anterior es la vivienda en ciudades y asentamientos humanos debidos principalmente a que la energía que se consume en los hogares genera un porcentaje considerable de emisiones de CO<sub>2</sub> en el mundo.

Los resultados de diversas investigaciones muestran que la energía utilizada durante de la etapa de operación de los edificios comerciales y habitacionales puede representar alrededor del 80% de la demanda total de energía durante el ciclo de vida de este tipo de edificaciones, mientras que la energía empleada en la elaboración de los materiales constructivos y la construcción de los edificios puede significar alrededor del 20% (Ramesh et al, 2010).

En México, la Estrategia Nacional de Cambio Climático fue publicada en el año 2007. Dentro de esta estrategia se consideran acciones y políticas para la eficiencia energética en el sector de la vivienda (CONAVI, 2008), llegándose a estimar que una vivienda energéticamente sustentable permitiría a los usuarios ahorrar entre 30% y 70% en servicios de electricidad y gas. (IDEA, 2013).

También en 2007, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo por el que se dan a conocer las “Reglas de operación del programa de esquemas de financiamiento y subsidio federal para vivienda”. Posteriormente, en 2010, el Infonavit puso en práctica el Programa Hipoteca Verde, consistente en el financiamiento de ecotecnologías para la vivienda social, entre las que se contemplan dispositivos ahorradores en regaderas, inodoros y llaves, aislante térmico interior en muros de orientación con asoleamiento crítico (sur u oeste), aislante térmico interior en techo, pintura reflejante tipo impermeabilizante y focos ahorradores, entre los principales.

Debido a su éxito, a partir de 2011 se hizo obligatoria la incorporación de ecotecnologías cuando se financian casas nuevas o usadas, cuando se construye en terreno propio o cuando se remodelan o amplían viviendas.

Después de más de 6 años de aplicación obligatoria del Programa Hipoteca Verde, es pertinente realizar una evaluación del desempeño de las viviendas acogidas al Programa en contextos reales. Por esto, con la finalidad de verificar la eficiencia de las viviendas construidas mediante el Programa en un clima cálido sub-húmedo, se estudiaron diferentes tipos de viviendas de interés social (viviendas convencionales y viviendas con dispositivos ahorradores, o viviendas ‘verdes’) en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, México, para comparar el desempeño durante su etapa de operación con la ayuda del IDGA calculado con el software de evaluación de la vivienda verde Sisevive- Ecocasa, desarrollado por el INFONAVIT con el apoyo de la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) y la Embajada Británica en México a través del financiamiento otorgado a la Fundación IDEA.

## Metodología

El trabajo se basó en un enfoque metodológico del tipo cuasi-experimental, debido al tamaño de la muestra (viviendas evaluadas), sin embargo, se tuvo un control aceptable de las fuentes de variación extrañas que pudieron incidir significativamente sobre la variable independiente. La metodología consistió de seis etapas (ver Fig.1), las tres primeras correspondiendo a la fase de recopilación de los datos y las tres últimas a la fase de evaluación de la información.

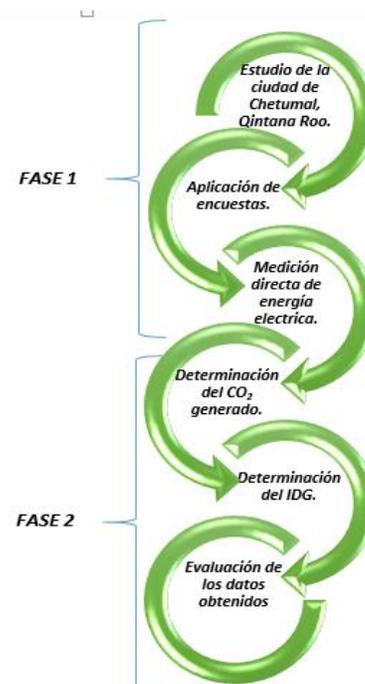


Figura 1 Diagrama metodológico

## Etapa 1: Selección de las viviendas a analizar

Se realizaron entrevistas con el personal de las principales empresas constructoras de vivienda de interés social de la ciudad para seleccionar los fraccionamientos que cuentan con viviendas convencionales y con viviendas pertenecientes al Programa Hipoteca Verde.

Se seleccionaron dos fraccionamientos en los que se aplicó un breve sondeo (un total de 320 encuestas cortas) a sus habitantes. Con este sondeo, se determinaron las 6 viviendas a estudiar (3 con dispositivos ahorradores y 3 convencionales) las cuales cuentan con parámetros similares en cuanto a su ubicación y orientación, superficie construida, número de ocupantes, edad de la vivienda, equipo electrodoméstico, altura de la vivienda, facturación en ese bimestre por consumo eléctrico y algunos otros datos socioeconómicos.

## Etapa 2: Aplicación de encuestas

Para elaborar el inventario del equipo electrodoméstico, y recolectar datos acerca del consumo de agua y gas, se elaboraron encuestas extensas que constaron de preguntas precisas acerca de los aparatos electrodomésticos existentes y su frecuencia de uso en las viviendas, así como la facturación del consumo energético, entre otros aspectos.

## Etapa 3: Medición directa de la energía consumida

Con ayuda del equipo Fluke 434 Serie II, se pudo conocer el comportamiento de la energía eléctrica real utilizada en las viviendas. El equipo se conectó a la red principal de cada vivienda y se registró la lectura del consumo generado por unidad de tiempo.

## Etapa 4: Determinación del dióxido de carbono equivalente

Con base en el consumo energético obtenido, se calculó la cantidad de  $CO_{2eq}$  generado en cada vivienda, usando el factor de emisión de 0.45 ton de  $CO_2/MWh$  oficialmente indicado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el cálculo de emisiones indirectas por consumo de electricidad (SEMARNAT, 2015).

## Etapa 5: Determinación del índice de desempeño ambiental

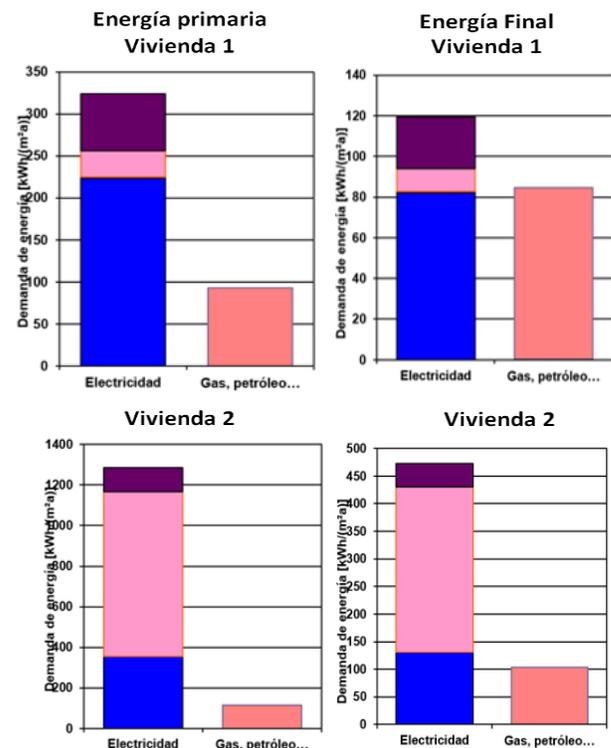
Con ayuda del software Sisevive-Ecocasa, que toma como base la caracterización física de la vivienda y el cálculo de los recursos consumidos, se determinó el IDGA de cada vivienda.

## Etapa 6: Evaluación de los resultados

Para comparar el desempeño de las viviendas.

## Resultados

El Gráfico 1 muestra los resultados de la utilización de energía primaria y energía final en dos de las viviendas analizadas, la vivienda 1 corresponde a una de las viviendas con dispositivos ahorradores, mientras que la vivienda 2 corresponde a una de las viviendas convencionales.



**Gráfico 1** Energía primaria y final utilizada en las viviendas

La energía primaria representa toda energía disponible en los recursos naturales antes de ser transformada, mientras que la energía secundaria o final es la que se consume en una vivienda para mantener un cierto grado de confort, en otras palabras, es la que se factura. La relación entre energía primaria y secundaria dependerá del tipo de combustible, pero lo que nunca cambia es que la primaria será igual o mayor a la secundaria, nunca menor.

Las características de las viviendas del Gráfico 1 se presentan en la Figura 2. La vivienda 1 cuenta con focos que cumplen con la NOM-017-ENER7SCFI-2008, llaves en lavabos y fregadero certificadas de acuerdo a la NMX-C-415-ONNCCE-1999 y regadera compensadora de flujo grado ecológico que cumple con la NOM-008-CONAGUA-1998. La vivienda 2 fue construida con el procedimiento constructivo convencional, por lo tanto no contiene aislantes térmicos en muros y techos, ni otro tipo de dispositivos ahorradores. La vivienda 1 se localiza en el fraccionamiento Las Américas II y la vivienda 2 en el fraccionamiento Las Américas I; ambas viviendas cuentan con 4 ocupantes y ninguna cuenta con sistemas de aire acondicionado.

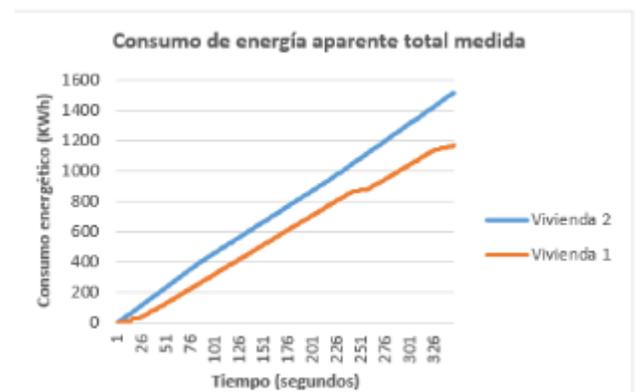


**Figura 2** Características de las viviendas estudiadas

En los gráficos anteriores se puede apreciar la cantidad de energía primaria disponible para cada vivienda y la cantidad de energía final utilizada. Los gráficos señalan que la vivienda 1 (con dispositivos ahorradores) tuvo un menor consumo de energía final (120 kWh/m<sup>2</sup>\*año), mientras que la vivienda 2 (sin dispositivos), consumió 4 veces más energía eléctrica que la primera (480 kWh/m<sup>2</sup>\*año) en el período estudiado. En cuanto al consumo de gas y petróleo, es casi nulo debido a que en ambas viviendas se utiliza la energía eléctrica para abastecer sus necesidades.

De igual manera puede apreciarse que en ambas viviendas la energía primaria es mayor que la energía final. Se pudo observar que las pérdidas en la vivienda 1 son menores que las que se presentan en la vivienda 2, lo cual demuestra que el aislante térmico en muros y techos, pintura reflejante como tipo de impermeabilizante en la losa y para disminuir la incidencia solar y la colocación focos ahorradores sí influyen en una cantidad considerable en el consumo de energía de la vivienda. La vivienda 1 presentó un 38% de ahorro de energía en comparación con la vivienda 2 que apenas logró alcanzar un 17%.

La energía activa es aquella que se transforma en su totalidad en trabajo “útil” (mecánico y/o calor), se mide en KWh. La energía reactiva se utiliza para la generación de campos eléctricos y magnéticos de determinados receptores, no se transforma en ningún tipo de trabajo denominado “útil”. La energía aparente es la energía total de una instalación eléctrica, es decir, la suma resultante de la energía activa y reactiva. A través de la medición directa realizada con el Fluke 434, se obtuvieron los datos que se presentan en el Gráfico 2.

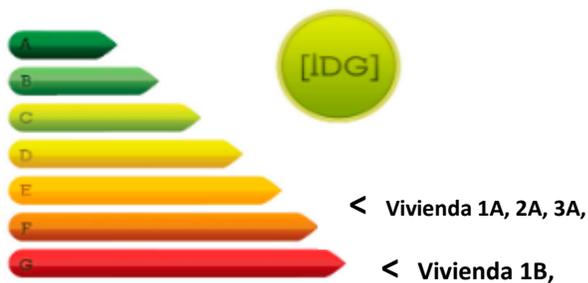


**Gráfico 2** Comportamiento energético en las viviendas 1 y 2

La síntesis de los resultados obtenidos para las 6 viviendas estudiadas se presenta en la Tabla 1. Con base en tales resultados, se pudo asignar el IDGA de cada una de las 6 viviendas, tomando como referencia la escala de calificación Sisevive-Ecocasa, que va de la letra “A” a la “G”, siendo “A” la más eficiente y “G” la menos eficiente (Figura 3).

	Viviendas con dispositivos ahorradores			Viviendas tradicionales		
	1A	2A	3A	1B	2B	3B
Energía Aparente (KVA)	1169	1481	1426	1591	1946	1376
Ahorro Energético	38%	34%	33%	17%	14%	21%
Emisiones de CO <sub>2eq</sub> (MWh)	0.53	0.67	0.65	0.72	0.88	0.63
IDG	E	E	E	F	F	E

**Tabla 1** Tabla comparativa de desempeño energético de las 6 viviendas estudiadas.



**Figura 3** Escala de calificación de IDG Sisevive-Ecocasa para las 6 viviendas analizadas

Con base en los resultados obtenidos y por medio de las encuestas aplicadas, se encontró que la hora pico (de mayor consumo) en la ciudad de Chetumal es de 19:00 a 20:00 hrs. De las 6 viviendas estudiadas, la vivienda 1 y 4 no cuentan con aire acondicionado y las 4 restantes sí.

Por lo tanto es razonable inferir que una parte de la diferencia en el consumo energético entre las viviendas se debe a este factor. El promedio del IDGA obtenido para las viviendas convencionales fue de alrededor de 20%, mientras que el promedio de las viviendas con ecotecnologías se acercó al 40%.

**Conclusiones**

Se seleccionaron dos fraccionamientos de la ciudad de Chetumal por la similitud en cuanto a sus características físicas como tamaño (superficie construida y altura), materiales constructivos (cimentación de mampostería, muro de block hueco de concreto, techo de vigueta y bovedilla y acabados), año de construcción, tasa de ocupación y perfil socioeconómico de sus habitantes.

La única diferencia esencial entre los fraccionamientos fue la incorporación de ecotecnologías contemplados en el Programa Hipoteca Verde. En cada uno de los fraccionamientos se seleccionaron 3 viviendas con la misma orientación, tasa de ocupación equiparable y consumos similares, mismas que fueron caracterizadas a través de entrevistas detalladas a sus ocupantes y medición directa de su consumo energético. Se confirmó que la hora de mayor consumo en la ciudad de Chetumal es de 19:00 a 20:00 hrs.

Se estimó el consumo de energía, la huella de carbono y el consumo de agua con lo que se obtuvo el índice de desempeño global ambiental con ayuda del software Sisevive-Ecocasa del INFONAVIT. El promedio del IDGA obtenido para las viviendas convencionales fue de alrededor de 20%, mientras que el promedio de las viviendas con ecotecnologías se acercó al 40%, lo que confirma que las pérdidas en la viviendas con ecotecnologías son menores que las que se presentan en las viviendas convencionales.

También se observaron variaciones en el consumo energético atribuibles a la utilización de aires acondicionados.

A pesar del acotado número de viviendas estudiadas, se encontraron tendencias claras en cuanto al desempeño ambiental de las viviendas en condiciones reales de ocupación en clima cálido sub-húmedo, mismo que deberán ser confirmadas en trabajos futuros. Dichos trabajos deberán considerar un mayor tamaño muestral para controlar de mejor forma la influencia de los sesgos inherentes a investigaciones relacionadas directa o indirectamente con variables que se ven afectadas por el comportamiento de sujetos de estudio humanos.

También, deberán incorporarse en dichos estudios variables como la utilización de aire acondicionado, materiales de construcción alternativos e innovadores, movilidad de los ocupantes de las viviendas, acceso a infraestructura y equipamiento urbano y mediciones en temporadas de sequía y de lluvia, entre otros aspectos relevantes.

## Referencias

Comisión Nacional de Evaluación (CONEVAL), 2012. Evaluación de la política del desarrollo social. Recuperado en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/31505/Quintana\\_Roo\\_1\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/31505/Quintana_Roo_1_.pdf)

Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), 2008. México. Programa Específico para el Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climático.

Fundación IDEA (en colaboración con CONAVI, Infonavit, SHF, CONUEE, CONAGUA, GIZ). (2013). Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable. Recuperado en [http://fundacionidea.org.mx/assets/files/F.IDEA\\_Estrategia%20vivienda%20sustentable%20\\_130311\\_FINAL.pdf](http://fundacionidea.org.mx/assets/files/F.IDEA_Estrategia%20vivienda%20sustentable%20_130311_FINAL.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2017. Cuéntame México. Recuperado en <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/agua/uso.s.aspx?tema=T>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2015. Dinámica Quintana, Roo. Recuperado en <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/qroo/poblacion/vivienda.aspx?tema=me&e=23>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007. Tendencias de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Recuperado en [https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg3/es/spmsb.html](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/es/spmsb.html)

International Council for Local Environmental Initiatives. International Development Research Centre (Canada) and United Nations Environment Programme, 1996. The local Agenda 21 planning guide: An introduction to sustainable development planning. Toronto: The International Council for Local Environmental Initiatives.

Li, D.Z., Chen, H.X., Hui E.C.M., Hui, J.B., Zhang, J.B. y Li, Q.M., 2012. A methodology for estimating the life-cycle carbon efficiency of a residential building. *Building and Environment*, 59 (2013), p. 448-455.

Li, D.Z., Hui E.C.M., Leung, B.I.P., Li, Q.M. y Xu, X., 2010. A methodology for eco-efficiency evaluation of residential development at city level. *Building and Environment*, 45 (3), p. 566–573.

Malmqvist, T y M. Glaumann, 2008). Environmental efficiency in residential buildings – A simplified. *Building and Environment*, 44 (2009), p. 937–947.

Minx, J. C., Wiedmann, T., Wood, R. y Peters, G. P., 2010. Input-output análisis and carbon footprinting: an overview of applications. *Economic System Research*, 21 (3), p. 187-216.

Muñoz, C., Zaror, C., Saelzer, G., Cuchí, A. , 2012. Estudio del flujo energético en el ciclo de vida de una vivienda y su implicancia en las emisiones de gases de efecto invernadero, durante la fase de construcción. *Revista de la Construcción*, 11 No 3 - 2012, p. 1-12.

Procuradora Federal del Consumidor (PROFECO), 2012. Sector inmobiliario en México. Recuperado en [https://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj\\_2012/bol228\\_sec\\_inmobiliario.asp](https://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2012/bol228_sec_inmobiliario.asp)  
Ramesh, T., Prakash, R., Shukla, K., 2009. Life cycle energy analysis of buildings: An overview, *Energy and Buildings*, 42 (10), p. 1592-1600.

World Commission on Environment and Development (WCED), 1987. *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.

# Revista de Arquitectura y Diseño

**“Accesibilidad, Movilidad y Conectividad, Claves de las ciudades futuras”**

CASTILLO-ESPINOSA, Huriel  
*Instituto Tecnológico de Pachuca*

**“Desempeño ambiental de viviendas con y sin dispositivos ahorradores en Chetumal (México)”**

RIVERO-PACHECO, Leyla, VEGA-AZAMAR, Ricardo, CRUZ-ARGÜELLO, Julio y ÁVILA-LOPÉZ, Albán  
*Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chetumal*

**“Análisis de la vulnerabilidad del entorno del Municipio de Mixquiahuala de Juárez Hgo”**

NERIA-HERNÁNDEZ, Rogelio, PÉREZ-HERRERA, Luis Raúl y RODRÍGUEZ-RUIZ, Jorge Luis  
*Instituto Tecnológico Superior del Occidente*

**“Una alternativa de movilidad urbana para el sur de la ciudad de Pachuca”**

CASTILLO Erika, ELIZALDE Continente, PÉREZ Ezequiel y GARCÍA Mariel  
*Instituto Tecnológico de Pachuca*  
*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*

**“Presencia de la situación posmoderna en la arquitectura de Mazatlán. Estudio de condiciones y causas”**

LIZÁRRAGA-VALDEZ, José  
*Universidad Autónoma de Sinaloa*

