

EL ROL DEL CIUDADANO EN EL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN MÉXICO, PARA CONSOLIDAR PROCESOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**Peña L.*, Herrera L.****

* Departamento de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av Plutarco Elías Calles 1210, Ciudad Juárez, Chihuahua, C.P. 32310, México, e-mail: lpena@uacj.mx

** Departamento de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av Plutarco Elías Calles 1210, Ciudad Juárez, Chihuahua, C.P. 32310, México, e-mail: luisht115@hotmail.com

<https://doi.org/10.34637/cies2020.2.1116>

RESUMEN

Los procesos de aplicación de energías renovables en el sector habitacional en México aún muestran limitado crecimiento, debido a que se carece de los conocimientos y del involucramiento de los usuarios, que aprovechen el uso de estos sistemas mediante una adecuada habilitación, lo que impactaría su situación económica. Es decir, ya que únicamente se ha favorecido la venta de productos que terminan siendo desechados cuando dejan de funcionar.

El interés de la aplicación de renovables en los hogares es una estrategia que tendría mayor impacto en el ahorro de energía para familias de escasos recursos y que actualmente padecen pobreza energética. Tan solo en México se considera que 36.7% de los hogares están en esta condición. La metodología que se plantea es de tipo mixto ya que considera el método cuantitativo que hace referencia al uso de encuestas, gráficos, imágenes y/o mapeos. Los resultados reflejan un incipiente uso de alternativas para el ahorro energético y un incremento en el negocio de venta de aditamentos para las viviendas.

PALABRAS CLAVE: gestión social, ahorro y pobreza energética

ABSTRACT

The processes of application of renewable energies in the housing sector in Mexico still show limited growth, due to the lack of knowledge in the non-involvement of users, using this systems in adequate matter, good impact their economic situation in a positive way. In other words since the sale of products that end up being discarded when they stop working has only been favored.

Debt interest in applying the use of renewable energy in homes is a strategy that would have a greater impact on saving energy for families with limited resources and who currently suffer from energy poverty. Only in Mexico is it considered that 36.7% of households are in this condition. The methodology that is proposed is of a mixed type since it considers the quantitative method that refers to the use of surveys, graphs, images and / or maps. The results reflect an incipient use of alternatives for energy saving and an increase in the business of sale of accessories for homes.

KEYWORDS: social management, environmental habitability, energy saving and poverty

INTRODUCCIÓN/INTRODUÇÃO

En la aplicación de sistemas renovables en los hogares es una estrategia que tendría mayor impacto en la economía familiar y nacional si el interés se centrara en el ahorro de energía para los hogares de escasos recursos y que actualmente padecen pobreza energética. Esto significa que la estrategia se convierta en una política social que a largo plazo modifique las conductas de disminución de emisiones en todo el país, evitando que solo sea un programa de venta a sectores pudientes.

En México se considera que 36.7% de los hogares está en pobreza energética (García y Graizbord, 2016). Aspecto que se comprueba con el incremento de uso de energía térmica (leña, carbón vegetal o petrolíferos del 14.5% al 27% entre 1995 y 2015. Es decir, muchos hogares han vuelto a emplear energéticos que tiene un elevado efecto en la contaminación ambiental (CEPAL, 2018).

En los estudios sobre eficiencia energética en el país se tiene una reducción en el consumo de uso residencial en un 45.9%, mencionan que debido a que las políticas públicas en materia de eficiencia a partir de 1990 han tenido efecto y la aplicación de la Norma Mexicana de Eficiencia Energética (NOM-ENER), ya sea con mejores soluciones o por la sustitución de equipos y luminarias más eficientes. En 1995 el sector residencial consumía el 14% de la electricidad del país, en 2015 se incrementó al 27%. Los hogares se incrementaron de 20.3 millones en 1995 a 32.3 millones en 2015. La electricidad se suministraba en 1995 al 94.7% de estos hogares y en 2015 al 98.5%. (CEPAL, 2018).

El interés de esta investigación es identificar los principales problemas que enfrentan las familias para utilizar las energías renovables, teniendo en cuenta que la habilitación y capacitación de los usuarios puede incrementar de manera efectiva el uso eficiente de sistemas alternativos de ahorro de energía, evitando el consumo tradicional y propiciando en los hogares mayor solvencia y prácticas sostenibles.

Los resultados presentados corresponden a una investigación más amplia sobre habitabilidad ambiental realizada con recursos de la Comisión Nacional de Vivienda y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONAVI-CONACYT). Los conjuntos habitacionales que se estudiaron se ubican en las zonas periurbanas de tres ciudades en Mérida, Yucatán; Ciudad Juárez, Chihuahua y Mexicali, Baja California Norte, de México. En este caso se enfoca a la información de mediciones y la percepción que se tiene sobre el uso de energía, por iluminación en el espacio múltiple de la casa.

Pobreza energética y vivienda.

La vivienda es el espacio donde las personas satisfacen necesidades físicas y psicológicas fundamentales, así como la función de habitar, que debe proveer seguridad, habitabilidad, salubridad, así como infraestructura básica, para poder desarrollar las actividades diarias que se vinculan con el estilo de vida de las personas que la habitan. (Organista, 2015). Teniendo en cuenta esto, se identifican distintas formas de habitar, las familias se organizan para beneficiarse

En las prácticas observadas en los hogares que fueron encuestados, se busca evitar elevados pagos de energía, evitando consumirla, mediante el control de apagadores o al eliminar focos en las áreas de uso, al desconectar aparatos; esto expresa la situación de carencias que tienen y que la casa que se habita resulta onerosa para sus ocupantes.

“En México existen 12.4 millones de hogares (43.4% del total) en situación de pobreza energética” menciona el investigador Rigoberto García del Colegio de la Frontera Norte en Nogales, Sonora, México; registrando una mayor concentración en las zonas urbanas, el 27.5% y en el ámbito rural, 16%. (2014:1).

La pobreza energética se establece cuando una familia no puede pagar los servicios de energía que requiere para resolver las necesidades domésticas, y/ o cuando “se ve obligado a destinar una parte excesiva de sus ingresos” para sufragarlos. También, se vincula a la incapacidad de mantener una vivienda a la temperatura que provea confort en verano o en invierno, debido al alto costo que esto significa para las familias (ACA, 2012:1).

Según la Asociación de Ciencias Ambientales (ACA), la pobreza energética se deriva de una “combinación de ingresos bajos, precios de la energía doméstica en aumento y deficientes niveles de eficiencia energética en viviendas”. Se observa que los habitantes resuelven de manera individual su condición de pobreza energética, al ocupar viviendas que han incrementado los costos en transporte, seguridad, educación, etc., así como en el mayor pago de energía porque los espacios están mal diseñados y la iluminación es insuficiente.

El comportamiento de los habitantes en cuanto al uso de aditamentos ahorradores aún requiere de una base cultural que arraigue como costumbre el ahorro en el consumo, que si atendiera los usos y costumbres, la capacidad de involucramiento y organizativa en el ámbito colectivo, así como la accesibilidad a equipos y aditamentos eficientes, a partir de una política de interés social, se podrían revertir prácticas que empobrecen por aquellas que facilitan el acceso con principios de equidad y sostenibles.

Se observó que una medida para economizar en los hogares encuestados es no contar con lámparas en los espacios y desconectar equipos indispensables como el refrigerador. Sin embargo, es necesario impulsar otras alternativas que aseguren la disminución del consumo, ya sea la limpieza, el mantenimiento y la “actualización perdurable”; e incluso el uso de equipo más eficiente mediante programas de “renovación asistida”.

En México, los propietarios de la vivienda económica son el sector más pobre de los trabajadores asalariados que puede acceder al financiamiento del INFONAVIT, este crédito implica entre el 20% a 30% del ingreso salarial, lo

que tiene impacto en las posibilidades de resolver todas sus necesidades con sólo el 70% de ese ingreso, para una familia de 4 integrantes, aproximadamente.



Figura 1. Vivienda en Ciudad Juárez, Chihuahua México. Figura 2. Vivienda en Mérida, Yucatán, México. Figura 3. Vivienda en Mexicali, Baja California Norte, México. Fuente: Peña, 2018.

Obsolescencia y sustitución

En las ciudades de la frontera con Estados Unidos de Norteamérica, es común contar con negocios que introducen al mercado equipo y materiales que han sido descontinuados en el mercado norteamericano, teniendo que en la mayoría de las viviendas se encuentran lavadoras, refrigeradores, cafeteras, estufas, licuadoras, etc... de los equipos y enceres del hogar, siendo productos de modelos viejos. Estos generalmente, aunque funcionan bien ni cuentan con los avances de ahorro energético que ofrecen las nuevas mercancías. Por ello, identificar aquellos equipos o aditamentos que presentan obsolescencia, contribuye a la disminución del consumo. Menciona el Instituto de Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento (IRIM, 2016: video serie) que existen las siguientes razones para sustituir el equipo en una empresa:

- 1) Cuando desde el inicio el producto no funciona adecuadamente debido a que no se ha seleccionado bien o está mal diseñado para su uso adecuado.
- 2) El estado de daño o degradación que presenta e equipo ya sea por no tener mantenimiento o porque ha estado operando mal.
- 3) El equipo puede ser sustituido por un nuevo equipo más eficiente y con tecnología más avanzada.
- 4) La falta de suministros de repuesto ya sea porque ya no existe el proveedor o esta descontinuado.

Estas razones pueden ejemplificarse en la situación de los hogares en sectores populares que ha adquirido mercancía barata o en oferta siendo en muchos casos productos que están por salir del mercado. A veces esos precios cuentan con poca ventaja ya que es más cara su operación o reparación a largo plazo.

En iluminación se observan prácticas de sustitución de luminarias eficientes por las más económicas (incandescentes) debido a que las personas desconocen los beneficios de ahorro a largo plazo, y sus ventajas en la salud al influir en el “rendimiento visual, estado de ánimo y motivación de las personas” (Raitelli, 8:2).

El diseño del alumbrado depende del espacio y actividades que en este se realizan, es general y se caracteriza por “proveer una iluminación uniforme en todo el espacio ya que las luminarias se distribuyen en planta de forma regular” (Raitelli, cap 8: 5). En estos casos se incrementa el consumo, ya que se requiere adicionar lámparas para las diferentes tareas. Es decir, se considera únicamente el costo inicial y no el costo de mantenimiento a largo plazo por falta de adecuación.

En invierno también se encuentran deficiencias en el funcionamiento de calefacciones, calentadores de gas y eléctricos, así como calentadores de leña que son muy comunes en las zonas de la periferia de la ciudad, aumentando las emisiones de GEI en tiempo de frío, y los ocupantes están en riesgo por contaminación del aire interior.

METODOLOGÍA

La metodología que se plantea es de tipo mixto ya que utiliza el método cuantitativo para la elaboración de matrices, mapeos y gráficas que aporten a la identificación de la localización de la pobreza energética en la ciudad. El método cualitativo para conocer la percepción que las personas realizan para disminuir o mitigar la falta de ingresos para pagar la energía

El método de trabajo se dividió en tres apartados: 1) Trabajo de Campo, a partir de la determinación de las áreas de estudio, los criterios de selección de casos, diseño de muestra, se visitaron los sitios para la aplicación de la encuesta. 2) Variables e instrumentos, se definen para medir la habitabilidad lumínica, con equipo (luxómetro) y recolección de información; el equipo se define conforme la Norma. 3) Análisis de resultados: se establecieron los parámetros y métodos de análisis y comparación de los mismos, para su explicación.

La muestra por ciudad se estimó con un nivel de confianza de 95 %, margen de error del 5%, y probabilidad de ocurrencia del 30%. En Ciudad Juárez se consideró una población de 5,454 viviendas, la muestra calculada fue de 216 casos, después de eliminar el porcentaje de casas abandonadas. En el caso de Mérida, fueron 5,961 viviendas, la muestra estimada de 330 casos. En Mexicali, la muestra estimada fue de 225 encuestas, de las cuales sólo fueron válidas 214. Tomando en cuenta a Triola (2004) una deficiencia del 5% es aceptable. Se puso especial atención en la

aplicación de encuestas y que los instrumentos de medición (luxómetro) funcionaran adecuadamente durante el monitoreo.

Se hace un registro de los resultados de la iluminación que se tienen de la investigación CONAVI-CONACYT que mediante el análisis comparativo sirven para entender las condiciones de pobreza energética de cada ciudad.

En el análisis de resultados se utiliza un método comparativo entre sectores y ciudades que aporte acciones emprendidas o por emprender mediante la comprensión y elaboración de estrategias que puedan disminuir la pobreza derivada por el alto consumo de energía (eléctrica, gas, térmica, entre algunas).

Finalmente se procede al análisis de la percepción de los habitantes a partir de los resultados de opinión que por triangulación de datos cuantitativos y de percepción aporten a la reflexión del éxito o fracaso en estos hogares de la aplicación de sistemas alternativos de energía renovable. Se parte del supuesto de que la apropiación social del conocimiento en la aplicación de sistemas renovables de fuentes de energía es posible si se desarrolla un programa de habilitación en el conocimiento y habilitación del uso y conservación de estos, lo que podrá incrementar el impacto con la disminución de GEI, al contar con un programa de obsolescencia programada, un modelo de renovación asistida y un plan de actualización de la vivienda.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados que se identifican sobre la percepción de los ocupantes respecto a las condiciones de iluminación se analizan comparativamente con la opinión y la medición (luxes) obtenida en el espacio múltiple que tienen estas casas. Es decir que la “habitabilidad lumínica tiene como objetivo asegurar los niveles óptimos de iluminación en los espacios habitables” (Bojórquez, 2017).

En cuanto a la percepción de los ocupantes, se tuvieron resultados favorables respecto a la eficiencia de la luz natural que reciben sus casas, siendo como buena en Ciudad Juárez y Mérida, entre el 60% y 79%; en el caso de Mexicali, como regular y buena el 21% y 50%, respectivamente. En cuanto a la percepción de la iluminación artificial es evaluada entre el 60% y 79% como buena, según lo muestra la Tabla 1.

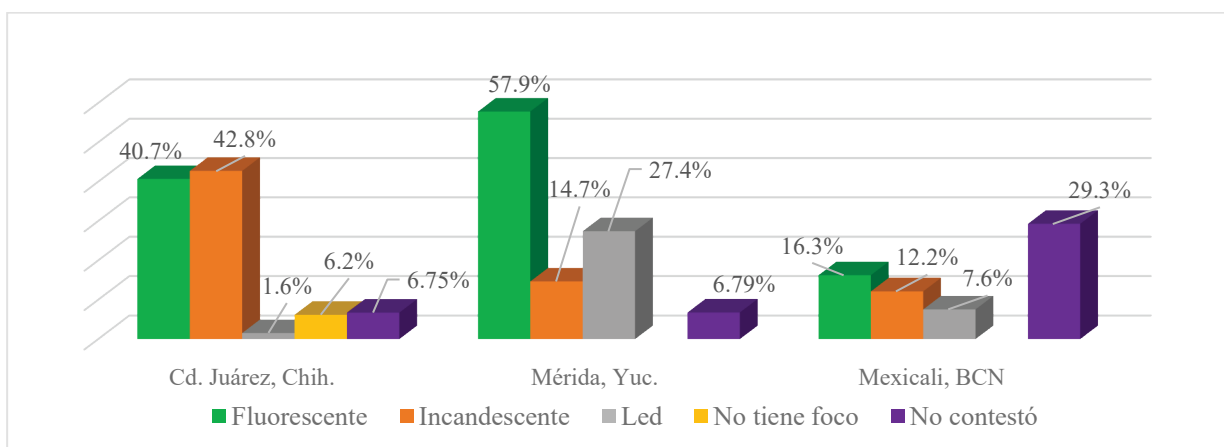
Tabla 1. Percepción de los ocupantes sobre la calidad de la iluminación en el interior de la vivienda.

Percepción de los ocupantes	Pésima	Mala	Regular	Buena	Excelente	Ciudad del estudio
Percepción de la luz natural en ese momento	0.9	4.2	17.6	63.9	11.6	Ciudad Juárez, Chihuahua
	0.3	0.9	18	75	5.8	Mérida, Yucatán
	3.7	8.4	39.7	49	7	Mexicali, Baja California Norte
Percepción de la luz natural en general	1.4	6.6	13.4	65.7	12	Ciudad Juárez, Chihuahua
	0.3	0.6	16.2	76.8	6.1	Mérida, Yucatán
	3.7	7	33.6	50.9	4.6	Mexicali, Baja California Norte
Percepción de la luz artificial en general	0.9	3.2	21.3	60.6	12	Ciudad Juárez, Chihuahua
	0.3	1.5	11.6	79.3	7.3	Mérida, Yucatán
	0.9	6	27.1	62.1	3.7	Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de 760 encuestas aplicadas en las tres ciudades.

Fuente: Elaboración propia.

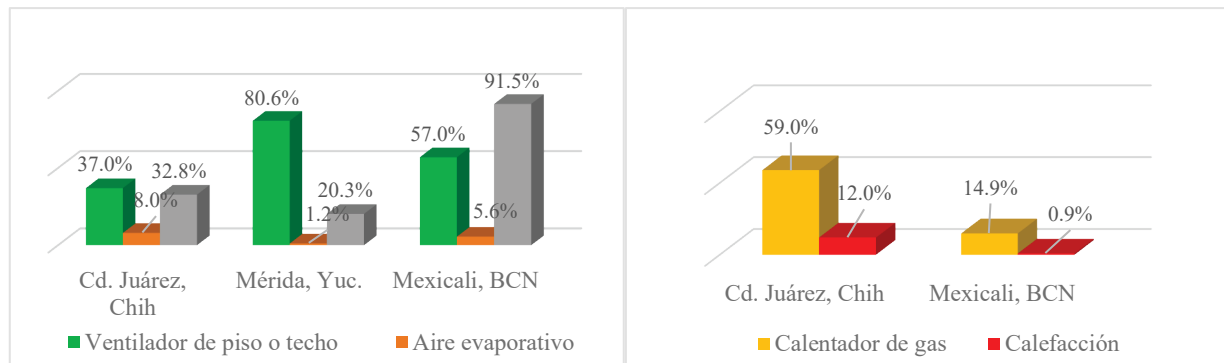
En los resultados se tienen en cuenta aspectos de satisfacción y necesidades de los usuarios que aporten a la habilitación y capacitación en el uso de recursos renovables, teniendo en cuenta ecotecnologías y no únicamente aditamentos, que permitan a estos tomar decisiones en favor de un consumo moderado y ahorrador.



Gráfica 1. Tipo de luminarias en el espacio múltiple de las Viviendas de Ciudad Juárez, Chih.; Mérida, Yuc., y Mexicali, BCN. Fuente: Elaboración propia.

En los esfuerzos de proveer aditamentos que logren el ahorro energético se otorgan las viviendas con lámparas tipo Led, misma que en los registros realizados en la visita a viviendas se obtuvo un porcentaje entre el 2% y el 27%, considerando iluminación ahorradora (Led, fluorescente o halógena) fue del 39.4% en Cd Juárez, Chih.; 85.3% en Mérida, Yuc. y el 23.9% en Mexicali, BCN (ver gráfica 1).

Otro factor de pobreza energética es no poder acondicionar el ambiente de la vivienda en situaciones de calor o frío extremo, por ello se registró que, en las tres ciudades con clima cálido, se utiliza el ventilador en Mérida y Mexicali, con el 80.6% y 57.0% de los encuestados respectivamente. En el caso de ciudad Juárez, menos del 40% de las casas adaptan en verano con ventilador o aire acondicionado, a pesar de que el mini Split (aire acondicionado seco) se ha introducido en la hipoteca verde del financiamiento INFONAVIT. En Mexicali se registra el uso de este equipo en el 91.5% de las casas (ver grafica 2).



Gráfica 2. Equipo utilizado en periodo cálido

Gráfica 3. Equipo utilizado en periodo frío en el norte del país.

Fuente: Elaboración propia.

En el periodo de invierno el 59% y el 12% tenía calentador y calefacción en Juárez, lugar con temperaturas de hasta menos 15°C, es decir más del 31% padece frío. En Mexicali, reportaron el 14.9% y 0.9%, el uso de calentador y/o calefacción respectivamente, lugar menos frío (ver gráfica 3).

En los estudios sobre eficiencia energética en el país se tiene una reducción en el consumo de uso residencial en un 45.9%, mencionan que debido a que las políticas públicas en materia de eficiencia a partir de 1990 han tenido efecto en la aplicación de la Norma Mexicana de Eficiencia Energética (NOM-ENER), ya sea con mejores soluciones o por la sustitución de equipos y luminarias más eficientes.

Según la CEPAL (2018), existe una disminución en el consumo de electricidad de 85.5% a 73% en el periodo de 1995 al 2015, en el sector residencial; así como un incremento de la energía térmica (leña, carbón vegetal o petrolíferos) que pasó del 14.5% al 27% en el mismo periodo. Esto hace inferir que hay cambios en el comportamiento de consumo en los hogares. Lo que supone que las familias consumen menos energía, porque han dejado de utilizarla, debido a que se ven imposibilitados en pagarla, es decir porque existe pobreza energética.

Enfoques participativos para mitigar la pobreza energética

Los enfoques que se busca desarrollar en los habitantes son: de capacitación; de exclusión o ignorancia y de colaboración.

- Enfoque de capacitación: las familias desconocen las ventajas y beneficios de tipo económico, social y ambiental en el uso de recursos renovables, por ello la trascendencia de contar con material didáctico y talleres que los familiaricen con estas tecnologías.
- Enfoque de exclusión: en este caso las personas no tienen interés en conocer la información facilitada y por ello se excluyen de los beneficios del uso de energía limpia, aspecto lamentable que no les exime de padecer pobreza energética.
- Enfoque de colaboración: las personas aceptan beneficiarse con sistemas renovables después de recibir la capacitación en su uso, y se vuelven multiplicadores y dispersores del conocimiento adquirido.

En los enfoques se incorporan indicadores de tipo económico, social y ambiental que contribuyan a la habilitación y capacitación de los usuarios, que les permitan tomar decisiones asertivas y con mayor satisfacción a las necesidades básicas respecto al consumo y ahorro de energía.

Se toma conciencia y se hace énfasis en la importancia de proponer un sistema de confinamiento final de los desechos mediante programas y alternativas para estudios subsecuentes.

CONCLUSIONES

Los programas de disminución del consumo energético en los hogares se establecen a partir de la adquisición de aditamentos que generalmente pueden ser eliminados para su reposición por menos efectivos. Por ello, el factor

educativo mediante la difusión del impacto y beneficios en el consumo, contando con opciones de asesoría para la toma de decisiones difícilmente se podrá arraigar una cultura del uso de otras alternativas.

En algunos casos han sido utilizados y distribuidos dípticos entre los residentes que apoyen la formación en el uso de mejores tecnologías, aditamentos de ahorro y reposición de equipo obsoleto; sin embargo, aún se tienen prácticas de uso y conexiones de alto consumo que no se puede equiparar el beneficio en corto plazo.

Se observa que una medida de economizar es no contar con lámparas en los espacios y desconectar equipos indispensables como el refrigerador; sin embargo, es necesario impulsar otras alternativas que aseguren la disminución del consumo, ya sea la limpieza, el mantenimiento y la actualización permanente.

Es importante contar con el diagnóstico de la obsolescencia energética, porque permitirá evaluar el grado de pobreza en que habitan las familias las viviendas adquiridas en los últimos 20 años y que corresponde a una investigación posterior, valorando la emergencia de programas que combatan el alto consumo por instalaciones inadecuadas, equipos obsoletos y falta de opciones nuevas en el mercado.

La participación e involucramiento de los habitantes permite promover una cultura de la información mediante el conocimiento y reflexión de alternativas de ahorro que sean de bajo costo y con ello promover la importancia de contar con el derecho a la energía.

En la forma de apropiación social del conocimiento se considera que un modelo comunitario que promueva opciones que disminuyan la obsolescencia, propicien la renovación asistida y la actualización perdurable, puede introducir alternativas participativas con miras a el arraigo de prácticas que disminuyan la pobreza energética.

REFERENCIAS

ACA, (2012) Que es la pobreza energética. En Asociación de Ciencias Ambientales. Consulta 18/07/2018. Página: <https://www.cienciasambientales.org.es/docpublico/pobrezaenergetica/Ficha1.pdf>

Bojórquez-Morales, Gonzalo (2017) Reporte sobre habitabilidad ambiental. En Reporte final de la Investigación CONAVI-CONACYT, noviembre, Inédito. México: Universidad Autónoma de Yucatán.

CEPAL (2018) Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de México, 2018. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. México: Publicación de las Naciones Unidas. Consulta 9/07/2018, en página:

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43612/1/S1800496_es.pdf

García, R. y Graizbord, B. (2016) Caracterización espacial de la pobreza energética en México. Un análisis a escala subnacional. Economía, Sociedad y Territorio, vol. XVI, núm. 51, pp. 289-337.

García, Rigoberto (2014) Comprendiendo la pobreza energética. En Jornadas de Planificación CEPAL. Publicado por Colef Press viernes 20 de junio. México: Colegio de la Frontera Norte. Consulta 12/07/2020, en página: <https://www.colef.mx/saladeprensa/?p=19749>

IRIM (2016) Mantenimiento 3.0, Capítulo 13. Gestión de la obsolescencia de los equipos. En Guía de medidas preventivas. España: Instituto de Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento. Consulta 23/09/2020 en página: <http://www.renovetec.com/irim/2-uncategorised/154-las-medidas-preventivas>

Organista, M. (2015). Habitabilidad en la vivienda de Interés Social de Ensenada. Baja California. Propuesta de Instrumento de diseño. Tesis de Maestría no publicada, Facultad de Arquitectura y Diseño, Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California.

Raitelli, M. (s/a) Capítulo 8. Diseño de Iluminación de Interiores. En Manual de diseño de iluminación de interiores. Pp.1-35 Consulta 16/07/2020. Página: <http://www.edutecne.utn.edu.ar/eli-iluminacion/cap08.pdf>

Triola, M. (2004) Probabilidad y estadística. España: Pearson Educación