



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA

Facultad de Arquitectura. Ciudad Universitaria

**CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE LA VIVIENDA POPULAR Y SU
RELACIÓN CON AL SUSTENTABILIDAD**

TESIS

**PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN ARQUITECTURA DESARROLLO Y SUSTENTABILIDAD**

PRESENTA:

Lic. Arq. Sergio Nochebuena Bravo

TUTOR/A PRINCIPAL

**Dr. Arq. Enrique Villaseñor García
Facultad de Arquitectura**

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

**Dr. Arq. Francisco Morales Segura
Facultad de Arquitectura**

**Dr. David Morillon Gálvez
Instituto de Ingeniería**

Ciudad de México, Agosto, 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	3
Objetivos.....	5
Preguntas.....	5
Hipótesis.....	6
CAPÍTULO I. LA SUSTENTABILIDAD Y SUS IMPLICACIONES EN LA ARQUITECTURA.....	7
1.2 SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD EN EL DEBATE DEL DESARROLLO HUMANO Y EL MEDIO AMBIENTE.....	13
1.2.1 LA SUSTENTABILIDAD Y EL MEDIO URBANO.....	18
1.2.2 MARCO NORMATIVO DE LA SUSTENTABILIDAD.....	22
CAPITULO 2. LA ARQUITECTURA Y SU RELACIÓN CON LA SOSTENIBILIDAD.....	28
2.1 LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE.....	28
2.2 POLÍTICA PARA LA VIVIENDA SUSTENTABLE EN MÉXICO.....	30
CAPITULO 3. USO DE ENERGÍA Y VIVIENDA SUSTENTABLE.....	36
CAPITULO 4. METODOLOGIA.....	41
4.2 INSTRUMENTO DE ENCUESTA.....	43
4.3 PROCEDIMIENTO DE MUESTREO.....	44
4.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	45
CAPITULO 5. RESULTADOS.....	46
5.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.....	46
5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA.....	48
5.3 ADOPCIÓN Y SATISFACCION DE USO DE DISPOSITIVOS DE ECOTECNOLÓGICOS.....	50
5.3.3 Relación entre adopción, grado escolar e ingreso salarial.....	52
CAPITULO 6. DISCUSION Y ANALISIS.....	52
CONCLUSIONES.....	58
Bibliografía.....	62
Índice de ilustraciones.....	65
Índice de tablas.....	65
Glosario.....	66

INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo se realizó con un enfoque cualitativo con base en la opinión y percepción de los usuarios-propietarios de vivienda popular sobre las características generales de construcción, diseño, habitabilidad, así como sobre el uso y satisfacción de algunos dispositivos tecnológicos que eventualmente podrían mejorar las condiciones de bienestar familiar, sostenibilidad económica y sustentabilidad ambiental de su vivienda.

Como es sabido en nuestro país la mayor parte de la vivienda popular la construyen las propias familias con sus limitados recursos económicos y materiales, en algunos casos con orientación de algún albañil y en otras sin ninguna ayuda técnica o de conocimiento tradicional. Otro tanto se construye a través empresas privadas dentro de los programas gubernamentales de vivienda de interés social que, en muchos casos, en lugar de ayudar a resolver la carencia de vivienda para las familias de escasos recursos económicos, se ha convertido en un serio problema de abandono de las mismas, sea por cuestiones de seguridad en la tenencia de la tierra, cambio de uso de suelo, zonas poco apropiadas para urbanización, materiales de baja calidad, condiciones de inhabitabilidad en el diseño y los espacios de alojamiento y convivencia, entre otros.

El interés sobre el tema surge por la observación empírica obtenida en el área metropolitana de Pachuca-Mineral de la Reforma, Hidalgo, donde la acelerada expansión urbana y de vivienda, tanto de interés social, auto construcción y de diseño privado, ha introducido cambios constructivos, de materiales y dotación de

dispositivos tecnológicos que pretenden ajustarse a los nuevos requerimientos civiles e institucionales de una arquitectura sustentable. La acelerada migración interna en el valle de Pachuca, como en todo el valle central del altiplano mexicano, ha ejercido una enorme presión sobre la disponibilidad de vivienda.

Entre la nueva población demandante se encuentra la de origen mayoritariamente rural o semiurbana que se ha visto forzada a cambiar todo un comportamiento cultural y de costumbres de habitabilidad que mantenía en viviendas con diseño tradicional, con materiales de construcción en muchos casos propios de su región y espacios abiertos a nuevos conceptos de vivienda, con espacios de habitabilidad urbanos, usos de servicios más caros y restringidos, así como nuevas dinámicas de relación social y de interacción con la naturaleza que impactan no sólo su desarrollo personal y familiar sino al medio ambiente circundante y a los recursos naturales.

La importancia del presente trabajo radica conocer cómo, bajo las consideraciones de percepción y opinión de los usuarios, las características de diseño y construcción de su vivienda, del tipo de materiales utilizados, así como de los dispositivos tecnológicos usados: a) les ofrece comodidad y confortabilidad para su desarrollo y convivencia familiar, b) les permita hacer un uso más racional y económico de los servicios públicos y los recursos naturales, y c) cómo es que a través de las anteriores consideraciones entienden la relación de su habitar con la sustentabilidad ambiental y la sostenibilidad.

Objetivos

General:

Conocer cómo, con base en la percepción y opinión de los propietarios, los elementos constructivos, de diseño y uso de dispositivos eco tecnológicos que contribuyen a la sostenibilidad económica, sustentabilidad ambiental y al bienestar familiar en la vivienda popular en el área de influencia de Pachuca, Hidalgo.

Particulares:

Conocer en diferentes tipos de vivienda popular las características constructivas y de habitabilidad que contribuyen al bienestar familiar y la sustentabilidad

Conocer el tipo de dispositivos eco tecnológicos usados en la vivienda popular y, entre estos, el calentador solar y las razones de su adquisición y satisfacción de uso.

Conocer el nivel de importancia y conocimiento del concepto de sustentabilidad en relación a su habitar de los propietarios de la vivienda popular.

Preguntas

¿Cuáles serán las consideraciones y percepciones personales de los usuarios sobre las características de confort y bienestar que les otorga su vivienda?

¿Qué necesidades y posibilidades permiten a los usuarios de la vivienda popular adquirir o usar dispositivos tecnológicos para conseguir mayor confort, economía y bienestar?

¿Qué nivel de conocimiento o interpretación poseen o dan los usuarios al concepto de sustentabilidad aplicada a su vivienda y su habitar?

Hipótesis.

Los elementos de carácter arquitectónico y de diseño, así como los materiales de construcción y el uso de ecotecnologías en los distintos tipos de vivienda popular en el área de influencia de Pachuca, Hidalgo, carecen, en la mayoría de los casos y en diferentes grados, de las características necesarias para dar cumplimiento a las normas y lineamientos oficiales de vivienda sustentable

Alcance y limitaciones del estudio

Debido a las condiciones de restricción de movilidad social y de interacción interpersonal que impuso desde marzo de 2020 la pandemia del COVID 19, el presente trabajo se diseñó como una consulta electrónica de opinión y percepción de los usuarios de vivienda popular en el área de impacto del valle de Pachuca.

Para tal fin se puso a disposición de usuarios de la plataforma Google Forms una encuesta con la que se obtuvo la mayor parte de la información de interés del área antes mencionada, no obstante, es preciso aclarar que se obtuvieron algunas respuestas de otras regiones del estado y de otros estados de la república. Por tal razón los resultados son aplicables sólo para el área de influencia Pachuca.

Los resultados del presente estudio son un primer acercamiento al problema de las condiciones de sustentabilidad y sostenibilidad de la vivienda popular en un área que ha experimentado una gran expansión urbana en los últimos veinte años. Por lo anterior, y con base en los resultados que se obtengan, esta información será la base para diseñar un programa de promoción de una cultura habitacional sustentable, así como de una línea de investigación de vivienda y desarrollo urbano sustentable para esta área territorial.

CAPÍTULO I. LA SUSTENTABILIDAD Y SUS IMPLICACIONES EN LA ARQUITECTURA

1.1 LA SUSTENTABILIDAD SUS ORÍGENES Y SIGNIFICADO.

En términos de tiempo y debido a su escala pareciera que las actividades humanas dentro de un territorio no tienen un efecto significativo sobre el curso de la vida a nivel global; no obstante, que bajo las actuales condiciones de grave deterioro de los ecosistemas y del calentamiento global, esto es hoy una evidente realidad.

Los efectos y las condiciones de la situación medioambiental crítica y su reflejo en la evolución del desarrollo social y económico que se ha vivido en los últimos 50 años se pueden explicar, por un lado, como producto del uso masivo, sobre todo en los países industrializados de fuentes de energía contaminantes. Así, por ejemplo, en los años 60's se pasó de producir a nivel mundial más de 9 Gigatoneladas de CO₂ a 33.8 en 2016 (Banco Mundial, 2021). Aunado a esto, y específicamente en el área de la arquitectura y el urbanismo, los procesos industriales de urbanización que han buscado facilitar el acceso a la vivienda para la población en general, desde la construcción de caseríos precarios en las inmediaciones de las industrias hasta la construcción masiva de la vivienda de programas gubernamentales y privados (Carranza, 2011), ha provocado la reducción y deterioro sistemático de los ecosistemas a medida que se acelera el crecimiento urbano.

Los actuales problemas mundiales del deterioro ambiental, el calentamiento global y la acelerada degradación de los ecosistemas con los efectos de severo impacto ambiental, que muy probablemente se recrudecerán en un futuro cercano, requerirá de la iniciativa y participación aún más comprometida y efectiva de diversos actores

gubernamentales, académicos, científicos y sociales a nivel local e internacional, dado que las dimensiones de estas problemáticas que nos amenazan como especie atañen y afectan a toda la población de nuestro planeta (ONU, 1987).

La sustentabilidad y la sostenibilidad como conceptos tienen sus orígenes en las preocupaciones del Club de Roma, Organización No Gubernamental (ONG) fundada en 1968 y con sede en Suiza, la cual, con intención de revalorizar el trabajo de científicos y académicos en el ámbito del desarrollo duradero, encargó al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) un estudio amplio del que surge el informe de *Los Límites del Crecimiento* (Meadows et al., 1972), mismo que concluía que de seguir con las mismas costumbres y tendencias de consumo, producción y crecimiento industrial, la civilización llegaría a un punto donde los daños ambientales serían irreversibles y, por lo tanto, se confrontaría una crisis mundial en un plazo de 100 años.

Así mismo, este documento planteaba, como un primer paso, entender y generar conciencia sobre el estado de las condiciones ambientales que guardaba el mundo en ese momento; y en segundo lugar, intentaba conocer cuál sería la tendencia en los escenarios económico, social y político de la permanencia de la vida humana en el planeta. A manera de respuesta al planteamiento anterior, una de sus principales propuestas para afrontar el problema era frenar el crecimiento de la población, ya que argumentaba que un estancamiento de la misma no sobrepasaría la demanda del consumo de recursos, aunque, por otro lado, esto también podía traducirse en un estancamiento tecnológico y económico regional y global.

Hasta este punto, el concepto de **equilibrio** daba sentido a la necesidad de conservar la base de los recursos naturales y, a la vez, evitar un colapso que desencadenara fuertes problemas de desarrollo a la humanidad; sin embargo, también reconocía que:

“No obstante, que la historia del esfuerzo humano contenía numerosos incidentes del fracaso de la humanidad para vivir dentro de los límites físicos de su entorno, era el éxito en rebasar esos límites, lo que daba forma e identidad a la tradición cultural de muchos pueblos dominantes del mundo actual”¹

Por lo anterior afirmaba también que, si la tendencia al crecimiento poblacional y al consumo sin control se mantenía, el problema se agravaría y que el declive ambiental daría la motivación para desarrollar y depositar la posible solución en la tecnología para resolver problemas como la escasez de recursos vitales, energéticos, alimentos, control natal y control de las emisiones de CO₂.

Unos años más tarde y teniendo como telón de fondo las crisis económicas y energéticas que empezó a padecer el mundo en la década de los 80, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) generó en 1987 el Informe Brundtland que pretendía contrastar la postura del desarrollo económico con la conservación ambiental y, a través de ella, planteaba modificar y reformar diversas políticas de corte internacional para el desarrollo de la humanidad (ONU, 1987).

¹ (Meadows et al., 1972) *Limits of growth*, pags. 129.

A partir de este informe se comenzó a generar, de manera más sistemática, el discurso del desarrollo duradero que se presentó formalmente como el concepto de Desarrollo Sustentable (***Sustainable Development***), cuya acepción original refería a un equilibrio del desarrollo económico dentro de los límites físicos naturales de la tierra. (ONU, 1987)

Para que las políticas, métodos y formas de consumo de los recursos se acataran a nivel mundial, en junio de 1992 se llevó a cabo La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Rio de Janeiro, Brasil, donde se reafirmaron los principios de cooperación internacional entre los estados para alcanzar los objetivos de desarrollo duradero, lo que se conoce como la Declaración de Río (ONU, 1992). Es importante destacar que, en los principios de este documento, se daba un enfoque más humano al concepto del desarrollo duradero o sustentable al incluir, además de la protección del medio ambiente y al uso racional y responsable de los recursos naturales, la erradicación de la pobreza y la reducción de las desigualdades en los niveles de vida de la mayoría de los países del mundo.

A partir de los resultados de estas conferencias, investigaciones y paneles internacionales comenzó a surgir tanto en los sectores académicos, de investigación y/o en organizaciones civiles, la preocupación sobre las condiciones de desequilibrio ambiental y el desigual desarrollo humano en el planeta. En este punto es necesario precisar que la contribución de la ciencia y el sector académico al sostén en la agenda de los organismos internacionales y de los diferentes países del mundo del grave problema del calentamiento global por la quema de

combustibles fósiles se ha dado desde el siglo XVII, pues desde entonces se conocía el efecto invernadero del CO₂ y el NH₄ (Yepes-Mayorga, 2012).

En esta secuencia histórica, en 1997 en Tokio, Japón, se realizó la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático del que surge el Protocolo de Kioto, signado principalmente por los países industrializados y en el cual éstos se comprometían ante el grave problema del cambio climático, producto del modelo de desarrollo imperante de elevado consumo de recursos naturales y alta emisión de gases de efecto invernadero, a promover el desarrollo sostenible con la promulgación correspondiente de las normatividades correspondientes, el fomento de la eficiencia energética, la protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero, el uso de modalidades de producción agrícola sostenibles, así como el uso racional y responsable de los recursos naturales y la protección de los ecosistemas, entre otros más (ONU, 1997).

La concreción de estos compromisos se basaba en que cada uno de los países signatarios debería formular, evaluar y actualizar sus respectivos programas alineados con sus sectores de la energía, transporte, industria, agricultura, silvicultura y la gestión de desechos, mencionando específicamente en su anexo A a la industria manufacturera y de la construcción, así como a aquellas actividades económicas con elevado uso de combustibles sólidos, petróleo y gas natural, así como de los de alta generación de desechos sólidos y aguas residuales como sectores prioritarios.

Así desde 1992, el significado concreto de la sustentabilidad en términos de la relación hombre-naturaleza comienza a tomar el rumbo de desarrollo sostenible y

en la Cumbre de Johannesburgo 2002, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (ONU, 2002), se consolida en una de sus principales declaraciones internacionales pues establecía que “los representantes de los pueblos del mundo [...] asumimos la responsabilidad colectiva de promover y fortalecer en los planos: local, nacional, regional y mundial, el desarrollo económico, desarrollo social y la protección ambiental, pilares interdependientes y sinérgicos del desarrollo sostenible”.

Finalmente, y más allá de las diferentes cumbres mundiales y eventos regionales sobre el clima y el desarrollo sustentable, la ONU en 2015 propone 17 estrategias (ODS) para dar impulso al desarrollo sostenible con un horizonte al 2030. En esta **Agenda de los Objetivos del Desarrollo Sostenible 2030**, se plantean las grandes corrientes del desarrollo duradero que pretenden dar forma a la reproducción sociocultural, crecimiento económico y manejo de recursos naturales y la protección de los ecosistemas a nivel mundial (ONU, 2018).

La Agenda 2030, así mismo, plantea que “estamos frente a un cambio de época y que la opción de continuar con los mismos patrones de producción, uso de energía y consumo ya no son viables, lo que hace necesario transformar el paradigma de desarrollo dominante en uno que nos lleve por la vía del desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo”. Hace énfasis en que la misma es una agenda transformadora que pone a la igualdad y dignidad de las personas en el centro y que llama a cambiar nuestro estilo de desarrollo, respetando el medio ambiente [...] promoviendo la integración equilibrada de las tres dimensiones del desarrollo

sostenible (económica, social y ambiental) en la formulación e implementación de estrategias y políticas nacionales (ONU, 2018).

No obstante, estas directrices de política para la mitigación del cambio climático han tenido en algunos casos efectos contraproducentes para los países en desarrollo pues el cultivo de alimentos, entre otras cosas, ha dejado de tener el destino de los mercados de consumo humano para dirigirse a la producción de biocombustibles. Así, extensas áreas de bosque y selva natural han sido reemplazadas por monocultivos de maíz, soya, caña de azúcar y palma de aceite que están alterando el curso natural de los cuerpos de agua, incrementando el uso de pesticidas, ampliando la frontera agrícola, con la consecuente reducción de la superficie de bosque y selvas, lo que ha incrementado y favorecido el empobrecimiento y desplazamiento de las comunidades rurales y de los pueblos originarios, no sólo en México, sino en otras regiones de gran importancia ecológica y medio ambiental de nuestro planeta (Yepes-Mayorga, 2012).

1.2 SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD EN EL DEBATE DEL DESARROLLO HUMANO Y EL MEDIO AMBIENTE.

Es a partir de 1980, cuando se plantea la Estrategia “Hacia el Desarrollo Sustentable” y que se comienzan a identificar las principales causas de la pobreza, la degradación ambiental, la presión demográfica, la inequidad social y los términos del comercio, que se convoca a diseñar una nueva estrategia de desarrollo que conduce al Informe Brundtland, documento del que surge el concepto “desarrollo sostenible” y que se convirtió en una aspiración internacional (Lopez & Cols., 2005). El Informe Brundtland definía el desarrollo sostenible como “aquel desarrollo que

satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (IB, 1983)

Desde su origen el concepto de desarrollo sostenible ha creado mucha polémica entre el mundo académico, político y civil en general. Para comenzar, en el mudo hispanoparlante, una vez traducidos los conceptos “*sustainable*” y “*sustainability*” se convierten en “sostenible” y “sustentable” de los cuales surge un gran debate por su ambigüedad en su definición y aplicación, pero para algunos investigadores el problema es aún más delicado, ya que de ellos asoma una contradicción, un aparente oxímoron, pues como afirma J.R. Ehrenfeld, el término desarrollo sostenible destruye las raíces de la sustentabilidad al anteponer la satisfacción de las necesidades humanas presentes y futuras al imperativo original de preservar el medio ambiente (Morales, 2019).

Así, mientras que ambos conceptos promueven un equilibrio para lograr metas sociales y ambientales, tomando en cuenta que la palabra **Sostenibilidad** es la traducción de ***Sustainable***, el término **Desarrollo Sostenible** o Duradero es continuamente complementado con otros objetivos de tipo económico, aludiendo principalmente a la industria como principal actor responsable en la producción de bienes y servicios, y principal benefactor de los recursos naturales y el desarrollo de la humanidad (Lopez & Cols., 2005).

La pregunta aquí es si, en términos prácticos, Sustentabilidad y Sostenibilidad significan lo mismo. Al respecto, la CEPAL establece que el desarrollo sustentable no se refiere estrictamente a una meta tangible y cuantificable a ser alcanzada en determinado plazo y momento, sino más bien se debe concebir como la posibilidad

de mantener un equilibrio entre factores que explican un cierto nivel del desarrollo humano [...], consecuencia resultante de un conjunto de decisiones y procesos que deben llevar a cabo generaciones de seres humanos [...] con el fin de alcanzar en el tiempo la sostenibilidad de su desarrollo en equilibrio con la sustentabilidad, esto es, con la conservación de los recursos naturales, el medio ambiente y en general con la naturaleza (ONU-CEPAL, 2018).

Desde la perspectiva académica para López y cols. (2005), el debate del concepto de desarrollo humano sostenible parte de los aspectos económicos, sociales, productivos y de consumo promovidos desde los años 70, los cuales entran en contradicción con el uso de los recursos naturales y la alteración de los ecosistemas en todo el mundo.

Para **Bermejo (2014)**, “cualquier concepto como es el caso de sustentable y sostenible puede prestarse a interpretaciones pues afirma que la retórica del Informe Brundtland puede dar pie a manipulaciones e interpretaciones que generan confusión, pues sostiene que como tales carecen de precisión, lo que deja en entendido que para los grupos de interés es más una estrategia para el desarrollo económico que otra cosa que tuviera que ver con el desarrollo y mantenimiento de la vida natural. Así, podemos entender aún mejor el porqué el desarrollo sustentable sólo es pertinente si adquiere un valor en el mercado con la tecnología desarrollada por la industria, o como y porqué las políticas públicas dan preferencias al crecimiento del mercado y a la rentabilidad del sector privado.

Este autor añade, que la interpretación o, en algunos casos, la malinterpretación de dicho concepto se debe a su “flexibilidad” para ser aplicado a diversos intereses y

que a ello se deba que, en el ámbito ambiental, el desarrollo sostenible siga siendo no rechazado, pero de acceso exclusivo sólo para quien pueda costearlo, remarcando así su debilidad en la intención de que la población la adopte como tecnología (Bermejo, 2014).

Con esta argumentación, y conforme a la necesidad que supone reducir los efectos negativos del proceso de civilización humana, la industria y el mercado tratan de colocar a la tecnología como un recurso fiable”.

“Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible...El concepto de desarrollo duradero implica límites, no límites absolutos, sino limitaciones que imponen a los recursos del medio ambiente el estado actual de la tecnología y de la organización social. Pero tanto la tecnología como la organización social pueden ser ordenadas y mejoradas para que de esta manera abran nuevos caminos para una nueva era de crecimiento económico”.

Justamente el desarrollo, en el sentido evolutivo del crecimiento económico, hace referencia a mejorar las condiciones en diversos aspectos relacionados con un objeto en particular, en este caso el humano, reconociendo que debido a su complejidad la responsabilidad por el fallo de sus políticas y estrategias no son una consecuencia derivada del método de producción, presentados estos como elementos estructurales como la pobreza, la marginación y la degradación ambiental; si no que es el mismo sistema que falla por apostar que el desarrollo es

exclusivo de los elementos de su interés para mantener su estructura de producción y crecimiento. Así lo reconoce la ONU (1987).

“Se reconoce que la pobreza, el deterioro del medio ambiente y el crecimiento de la población esta relacionados de forma muy íntima y que no se puede encarar de forma aislada ante el desordenado y progresivo crecimiento de las ciudades en América Latina”.

Por otro lado, para (Díaz & Escárcega, 2009), el concepto de desarrollo sustentable es una “articulación flexible” de conocimientos para diversas disciplinas del *quehacer humano*, pues funciona dentro de un sistema complejo de reglas que requieren de un sustento mutuo para poder ser, más que una tendencia en el ámbito económico-político, la estructura que otorgue soporte a la interacción humana con el reencuentro de su ambiente físico natural. En este reencuentro, según los mismos autores, se requiere de una verdadera participación ciudadana, en el ámbito de una convivencia democrática, que mediante un común de valores logre consensuar una visión específica de sí misma, de la naturaleza, de sus recursos y de las prácticas antropogénicas que eviten o disminuyan su deterioro.

En consecuencia, el concepto de desarrollo sustentable es una articulación evolutiva de varias preocupaciones, así:

La idea de que el desarrollo debe ser sustentable implica reconocer que los recursos naturales, por su naturaleza, son limitados y, por lo tanto, imponen un límite en las actividades socioeconómicas.²

Así en un orden no académico ni especializado es común que la interpretación del concepto de desarrollo sustentable en la población en general se circunscriba al “necesario cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente”, sin percatarse ni asumir que la degradación ambiental es un fenómeno sociocultural consecuencia de una sociedad mal estructurada que, entre otros fenómenos negativos, destruye la base física de su sustentación.

Bajo estas posturas y argumentos del proceso evolutivo conceptual de la sustentabilidad y la sostenibilidad queda, hoy en día, a disposición de los diferentes ámbitos de los actores e intereses del desarrollo humano la interpretación y las formas de aplicación de las normas y estrategias de desarrollo sustentable, sin obviar ni olvidar que a cada una de las naciones del planeta le corresponde, de la manera más efectiva y urgente posible, contribuir a que la vida y el desarrollo humano sean sostenibles.

1.2.1 LA SUSTENTABILIDAD Y EL MEDIO URBANO

Desde 1950 hasta el año 2000, las ciudades han ido creciendo de forma acelerada dadas las ventajas que la población ha encontrado en la concentración de los servicios, las oportunidades de empleo e ingreso y la disponibilidad de los bienes

² Diaz Coutiño, R., y Escárcega Castellano, S. (2009). *Desarrollo Sustentable. Oportunidad para la Vida. Ciudad de Mexico: Mc. Graw Hill.*

de consumo; no obstante, en este proceso estos espacios han tendido a concentrar problemas ambientales que, sin obviar su reflejo en los problemas sociales y económicos, han causado la contaminación del aire, la generación de residuos urbanos e industriales y el deshecho de aguas residuales con pobre o nulo tratamiento pero, sobre todo, el uso intensivo de energía de fuentes generadoras de gases de efecto invernadero (Restrepo, 2007) (ONU, 1987).

El Informe Brundtland, estimaba que el 46.6% de la población mundial habitaría zonas urbanas en el año 2000, lo que supondría una serie de nuevos obstáculos para que una ciudad fuera sostenible, tanto en el sentido ambiental como en el sentido artificial.

Tabla 1. Porcentaje de población mundial en zonas urbanas 1950-2000.

Año	1950	1985	2000
Total mundial	29.2	41.0	46.6
Regiones más desarrolladas	53.8	71.5	74.4
Regiones menos desarrolladas	17.0	31.2	39.3

Fuente: ONU (1987).

En este sentido, la población de México se concentró en el medio urbano en 23.97% en un lapso de 40 años (de 1960 al año 2000), y en 5.67% adicional en los últimos 19 años (2000 a 2019), generando una mayor carga sobre la base de los recursos naturales de estas áreas y sus periferias, y presionando a los gobiernos locales a dar satisfacción a las necesidades de la población en servicios públicos, servicios privados, así como recursos vitales y energéticos (Banco Mundial, 2021).

Tabla 2. Porcentaje de población mexicana en zonas urbanas 1960-2000.

Año	1960	2000	2019
Total población mexicana	50.75	74.72	80.44

Fuente: Banco Mundial (2021).

Pero este fenómeno no es exclusivo de nuestro país pues se estima que, en la actualidad, en las ciudades iberoamericanas vive el 72% de su población y su ritmo de crecimiento ha sido muy superior a su alta tasa de crecimiento desde 1950, y el resultado de este complejo e intenso proceso ha sido la radical alteración, en muchos casos irreversible, del medio natural. El espectacular crecimiento de las grandes urbes en Iberoamérica se ha debido, entre otras cosas, a la migración interna de la población rural que, ante el desarrollo de la industria y los servicios del medio urbano como uno de sus grandes atractivos, busca la mitigación de sus condiciones de pobreza, de las graves carencias y deficiencias de los servicios básicos, dejando en segundo plano el hecho de que, como nuevos núcleos urbanos en un ámbito de escasos o nulos apoyos gubernamentales, constituirían zonas de alta vulnerabilidad y de gran impacto, no sólo para el paisaje, sino para los recursos naturales y el medio ambiente (García, 1997)

Además, la alta densificación de población en el medio urbano, según Brundtland, representa un desafío para los gobiernos nacionales al verse forzados a tener que aumentar la infraestructura en lapsos cortos de tiempo, lo que a su vez, ocasiona incertidumbre en el ámbito económico debido a una disminución drástica de los recursos disponibles respecto a las necesidades y expectativas. Esto en nuestro país, dadas las formas de tenencia social de la tierra, ha generado problemas de gran impacto, como es el caso del crecimiento de la zona metropolitana de la ciudad

de México sobre las tierras ejidales de la zona del Ajusco, que ha sometido a la zona sur de la Ciudad de México a una fuerte degradación de sus recursos naturales y el deterioro del medio ambiente (Schteingart, 1987).

Además es importante destacar que la mayoría de las economías urbanas son usuarias intensivas de otros recursos como la energía, pues tanto los hogares, las industrias, el transporte, la actividad comercial y la propia infraestructura urbana requiere del insumo energético que en la mayoría de los casos de la ciudades con deficientes esquemas de planificación y crecimiento urbano de los países en desarrollo, resulta ineficiente y con grandes pérdidas, sobre todo en la industria y el transporte, en comparación con los países desarrollados e industrializados (Correa, 2002; Diaz, 2009).

El intenso, poco regulado y desordenado crecimiento urbano en Latinoamérica ha rebasado la capacidad institucional de los gobiernos locales, ha conducido a la saturación y desequilibrio del metabolismo urbano; tema que ha puesto en la agenda de los tomadores de decisiones de las grandes metrópolis modernas como sistemas insostenibles, en tanto no se toman las medidas necesarias para planificar y regular el crecimiento, y no cuentan con los recursos suficientes para el acceso a las tecnologías limpias (Carreño & William, 2018).

1.2.2 MARCO NORMATIVO DE LA SUSTENTABILIDAD.

La sustentabilidad como parte de la transformación de la sociedad, requiere salvaguardarse dentro del orden político. Para ello se requiere crear un esquema institucional que sea la base de un desarrollo sostenible y que integre los elementos de una democracia liberal y ecológica. Los bienes tutelados por el derecho ecológico son de naturaleza distinta al derecho público y privado, pues tienen como meta elevar el nivel de la calidad de vida de la población, concomitantemente con la protección de los recursos naturales y su aprovechamiento racional, además de establecer objetivos educacionales que permitan a cada persona contribuir al cuidado y preservación de la tierra. Su instrumentación jurídica incluye desde normas rígidas e imperativas hasta normas de carácter participativo y se exige que deben guardar las características de ser humanistas, concretas, multi e interdisciplinarias, flexibles, dinámicas, nacionales e internacionales, ser instrumentos de cambio social, finalistas y con visión integral y totalizadora (Fuchs, 2002).

Las legislaciones ambientales y de desarrollo sostenible son producto de una nueva conciencia social en todo el mundo que se erigen en nuevas instituciones y textos jurídicos que intentan conducir y normar el papel público y privado frente al manejo, conservación y protección de los recursos naturales, el medio ambiente y el desarrollo social y humano (Moreno & Chaparro, 2008).

Los primeros antecedentes de la política ambiental en México se da en los años cuarenta con la promulgación de la Ley de Conservación de Suelos y Agua, posteriormente en los setenta se promulga la Ley para Prevenir y Controlar la

Contaminación Ambiental; más tarde, en la década de los ochenta, se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y se promulgan dos importantes leyes que darán la cobertura para las demás leyes sectoriales y específicas, como son: la Ley Federal de Protección al Ambiente y la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al medio Ambiente (LGEEPA).

En la Constitución Mexicana vigente, las reformas e iniciativas propuestas en los plenos de las comisiones de Medio Ambiente, Sustentabilidad, Cambio Climático y Recursos Naturales; así como la de Vivienda y Energía de la LXIV Legislatura hacen referencia al cuidado y conservación de los recursos haciendo énfasis en su estrecha relación con las condiciones socioeconómicas como control del mismo consumo. Así por ejemplo el artículo 29 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable menciona que la política nacional en materia forestal promoverá el desarrollo forestal sustentable a través del manejo forestal comunitario y, otros instrumentos de política pública, como el plan nacional de reforestación y forestación, que persigue contribuir a mejorar el ingreso y la calidad de vida de las personas que participan en la actividad forestal y que, a la vez, promueve la generación de valor agregado en las regiones forestales, diversificando las alternativas productivas y creando fuentes de empleo en el sector. (DOF, 2019)

Ambos aspectos buscan un equilibrio en desarrollo ambiental y el crecimiento económico de la población, así mismo se encuentran permeados por el interés de preservar diferentes aspectos e indicadores de la planeación estratégica para

mitigar las problemáticas ambientales económicas y sociales que hoy nos afectan como nación³.

En el ámbito mundial, bajo el proceso que impulsan las agencias y organismos internacionales con la participación de las organizaciones de la sociedad civil (OSC) en la promoción del desarrollo sustentable, se promulgan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030 del PNUD-ONU que pretenden alcanzar, con el apoyo de los gobiernos nacionales de todo el mundo, las aspiraciones de la sustentabilidad y la sostenibilidad en los procesos del desarrollo humano, la conservación de los recursos naturales, la mitigación del calentamiento global que asegure un mundo habitable a las futuras generaciones.

Entre los ODS que más atañen a la arquitectura sustentable sin obviar que todos deben contemplarse de manera sistémica están:

- **ODS 6: Agua limpia y saneamiento.** Objetivo enfocado a la conservación y uso de recursos hidráulicos que en la arquitectura se refiere al consumo responsable del recurso, el tratamiento de aguas residuales para su reutilización, así como para conservar las fuentes de líquido vital por medio de instituciones estatales y privadas en México.
- **ODS 7: Energía asequible y no contaminante,** Objetivo enfocado a la iniciativa privada incentivando el uso de tecnología la generación de energía limpias de fuentes naturales, también promueve la participación de la

³ *No hay ninguna fuente en el documento actual.*

población para adquirir ecotecnologías a través de programas financieros o sociales del estado o directamente en la relación empresa-consumidor.

- **ODS 9: Industria, innovación e infraestructura.** Objetivo enfocado al desarrollo de empresas y la producción de bienes inmuebles, en el caso de la arquitectura, para el mejoramiento de los servicios y espacios urbanos-rurales; así como el desarrollo de la investigación-innovación y la activación de los mercados y el crecimiento económico.
- **ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles.** Este objetivo se centra en el desarrollo sostenible de las ciudades, materia específica y emergente de la arquitectura y el urbanismo, regulando su crecimiento a través del uso de suelo; garantizando a todas las personas el acceso seguro y asequible a vivienda y servicios, aumentar la urbanización inclusiva, sostenible y planificada, reduciendo el impacto ambiental negativo per cápita en las ciudades, entre otros.
- **ODS 12: Producción y consumo responsable.** Un objetivo íntimamente ligado a los objetivos 6, 7, 11 y 13 participan el estado a través de instituciones educativas, ONG's ambientalistas, iniciativa privada, para el cuidado de las reservas nacionales de recursos y la aplicación de normas y permisos de explotación.

México como signatario de la agenda 2030 y los ODS, cuenta con comisiones especiales para legislar, normar y evaluar las actividades de acuerdo a la agenda 2030. La visión que se han planteado los distintos gobiernos, al menos en el discurso, las leyes y las normas respectivas, es el de un desarrollo sostenible con

estado de derecho y enfoque regional acorde a los ciclos de vida, derechos humanos, inclusión y equidad de género. La participación de algunos sectores civiles, como el académico, ONGs, así como de pueblos ejidos y comunidades indígenas se ha dado con el objetivo es estimular el debate público e involucrar a los diferentes actores, apropiarse de los objetivos de desarrollo sostenible, así como considerarlos dentro de los presupuestos de egresos e implementar mecanismos de participación y control. (ONU, 2019).

Dentro del marco normativo del estado mexicano las leyes, decretos, acuerdos y convenios nacionales e internacionales tienden a la regulación e instrumentación de las acciones institucionales, tanto públicas como privadas, que conduzcan al desarrollo sustentable en general y del sector de la arquitectura y el urbanismo en lo específico (Tabla 3).

Tabla 3. Marco jurídico sectorial de la sustentabilidad en México

Marco jurídico	Sector	Institución	Fecha de expedición
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	General	SEMARNAT	1988
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Forestal	CONAFOR-SEMARNAT	2003
Ley de Aguas Nacionales	Hidráulico	CONAGUA	1992
Ley General de Vida Silvestre	Vida silvestre	CONABIO	2000
Ley Federal del Mar	Recursos marinos	SEMAR-SEPESCA	1986
Ley de Pesca	Pesquero	INAPESCA	1992
Ley Minera	Minero	SECRETARIA ECONOMIA	1992
Ley Federal de Sanidad Vegetal	Agrícola	SADER	1994
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	Desarrollo urbano y vivienda	SEDATU	1993

Fuente: SEMARNAT, 2019, Congreso de la Unión, 2020.

Es importante destacar que la LGEEPA, con sus actuales reformas y adiciones, propone integrar en el ordenamiento ecológico del territorio nacional, planes y programas de desarrollo urbano, desarrollo económico, de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos, de ordenamiento ecológico regional y de ordenamiento ecológico por cuenca. Promueve, así mismo, la participación del sector académico, científico y de la sociedad civil en los procesos de consulta, colaboración y seguimiento que permitan dar congruencia a los planes y programas sectoriales de desarrollo sustentables y así mismo buscar soluciones a los conflictos ambientales y sociales sobre todo en las comunidades indígenas. Pretende, así mismo, garantizar el uso y aprovechamiento de energías limpias accesibles en el crecimiento de los asentamientos humanos y sus usos urbanos.

Como puede observarse México cuenta con un amplio y diversificado el marco jurídico constitucional, con la estructura institucional operativa, así como con los acuerdos y convenios nacionales e internacionales para la promoción y el fomento del desarrollo sustentable. Por lo anterior, y como sucede en con otros países latinoamericanos, más que deficiencias o vacíos legales para enfrentar los problemas del desarrollo sostenible lo que el país enfrenta son problemas de aplicación de la norma en los ámbitos de los tres órdenes de gobierno, el sector privado y de la sociedad en general (Moreno & Chaparro, 2008). Sin embargo, es importante considerar que a pesar de que nuestro país cuenta con un marco legal y normativo suficiente, éste, al menos en el ámbito ambiental y constructivo habitacional, no se aplica, o se hace de manera discrecional y a favor de las empresas privadas de la construcción.

CAPITULO 2. LA ARQUITECTURA Y SU RELACIÓN CON LA SOSTENIBILIDAD.

2.1 LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE.

Para Dueñas del Río (2013), la práctica “común” de la arquitectura no queda excluida de los motivos y muchos efectos adversos en los procesos de transformación de los ecosistemas, por lo que sugiere que debe haber en ésta un cambio de intención y perspectiva. 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 materiales, planeación y optimización del proceso de diseño.

En este sentido, añade, la calidad de una edificación no se encuentra en contradicción con el medio ambiente, pues [...] es necesario tomar medidas pertinentes para evitar más contaminación; así, por ejemplo, el buen uso de la bioclimática con una correcta orientación permitiría aprovechar la iluminación y ventilación para ahorrar energía, y también el uso correcto de tecnologías para generar energía solar o para hacer un uso eficiente del agua, evitaría el derroche de recursos. Esta corriente denominada arquitectura sustentable promueve que las intervenciones humanas en el medio ambiente (construcciones) deben integrar los sistemas sin abusar de los recursos naturales y sin perjudicar a las futuras generaciones (Dueñas, 2014).

En la necesidad de mantener un equilibrio sistémico entre sociedad y medio ambiente, se ha planteado que se requiere de una arquitectura más eficiente cuyo objetivo sea mejorar la calidad de vida de la gente, mediante la composición de soluciones arquitectónicas que parta del conjunto de técnicas y materiales disponibles localmente.

Derivada del concepto original de sostenibilidad del Informe Brundtland, en la arquitectura, como en otros campos del desarrollo humano y social, se han creado diversas corrientes o interpretaciones del concepto original. Así Hernández (2017), menciona que la sustentabilidad en arquitectura se define como la forma racional y responsable de crear espacios habitables para el ser humano, bajo las premisas del ahorro de los recursos naturales, financieros y humanos en una perspectiva integral, [...] pero que no debe confundirse con la arquitectura verde o ecológica que sólo intenta resolver de manera parcial los **problemas del enfoque sustentable** (Hernandez & Rivera, 2017).

Más aún, una construcción sostenible es un proceso en el que todos los actores implicados (propietarios, ingenieros, arquitectos, constructores, proveedores e instancias reguladoras) participan e integran todas las consideraciones funcionales, económicas y ambientales de calidad para producir y renovar edificaciones y su entorno de manera que sean atractivos, durables, funcionales, accesibles, confortables y saludables, [...] utilizando materiales amigables con el medio ambiente que puedan ser fácilmente reciclados o reutilizados y que no contengan productos contaminantes peligrosos y que puedan ser depositados en lugares adecuados con seguridad (Cervantes & Ramirez, 2016).

La necesidad de los cambios en el comportamiento y los procesos de la arquitectura frente a los grandes problemas globales del cambio climático se expresan de manera explícita en el onceavo ODS, cuya meta establece que “se proporcionará apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante asistencia técnica y financiera, que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales”, mismo que se complementa con el ODS 7, cuyo propósito es “garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos” y que plantea para el 2030 aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuente energéticas y, así mismo, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética (ONU-CEPAL, 2018).

Ante el inminente deterioro del medio ambiente, la arquitectura y el diseño sustentable ya no debe ser una opción más, se debe convertir en una obligación del desempeño profesional de los arquitectos. Es innegable que la arquitectura sustentable y su diseño implican una nueva manera de pensar, diseñar, construir y operar edificios teniendo en cuenta la responsabilidad ambiental y ecológica que esto conlleva. Por lo que hoy el compromiso está en diseñar y construir espacios habitables adecuados para el desarrollo de las actividades humanas tomando en cuenta las particularidades locales, el lugar del emplazamiento y la ubicación, sin dejar de lado la visión económica y cultural (Lopez, 2010).

2.2 POLÍTICA PARA LA VIVIENDA SUSTENTABLE EN MÉXICO.

En México, existen diversas políticas ambientales en el ramo de la construcción y, en éstas, se prevé que la sustentabilidad arquitectónica es un concepto que debe reflejar resultados en su aplicación, tanto en el sector público como en el privado.

Bajo el marco de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos⁴, el artículo 4, párrafo 6, confiere a toda familia el derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa como elemento indispensable para lograr su pleno desarrollo y bienestar, y para cumplir con este precepto constitucional, en 1972 en el marco del modelo del “Estado Benefactor”, se crea el INFONAVIT con la misión de satisfacer la necesidad de vivienda de los trabajadores mexicanos; en principio, esta institución se involucró en todos los aspectos de la producción de vivienda, pues planeaba, construía, ejecutaba, financiaba y evaluaba (Yñigo, 2018). Así, bajo este mandato constitucional correspondía al Estado el cumplimiento pleno de este derecho sobre todo para la clase trabajadora y las clases medias (Ramírez, 2015) y del cual se derivaron los primeros avances en el desarrollo habitacional y urbano para estas clases sociales del país.

Es a partir de 1992, como producto de una serie de reformas neoliberales que privilegiaban la intervención del mercado, que este organismo se limitó a otorgar financiamientos para adquisición sólo de vivienda nueva construida principalmente por el sector privado (Yñigo, 2018). Los cambios en la política habitacional, pero sobre todo la liberalización y juego de libre mercado del suelo que se inicia con el modelo de desarrollo neoliberal, transformó, desde mediados de los noventa, el concepto de vivienda social como una necesidad básica de las familias trabajadoras a una mercancía que incentiva la actividad económica de la industria de la

⁴ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 4, párrafo sexto, toda familia tiene derecho a disfrutar una vivienda digna y decorosa. La Ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.

construcción, la cual encuentra el momento y la oportunidad de dar impulso al modelo de producción habitacional industrial y masiva (Salinas & Soto, 2019).

Bajo las directrices del Banco Mundial durante el periodo neoliberal, que pugnan por la disminución o franca retirada de la intervención del Estado en la política habitacional, se crean la Comisión de Fomento a la Vivienda (CONAFOVI), La Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) y el Consejo Nacional de Vivienda (CONAVI) como órganos de apoyo y consulta para el ejecutivo federal en materia de vivienda. Con estas modificaciones legales e institucionales, en los últimos años el Estado fue delegando la promoción y construcción de la vivienda social al sector privado, mientras que las instituciones del estado operaban sólo como reguladoras y financiadoras de créditos hipotecarios a los adquirientes (Ziccardi & González, 2015).

Así también, partir de 2001 se desarrollaron diferentes iniciativas normativas e institucionales para fomentar la construcción de vivienda sustentable; no obstante, la misma se ha abordado desde diferentes perspectivas con el sello de interés social y económico que cada instancia, pública o privada, persiga en sus fines. La política de vivienda sustentable en los últimos veinte años se ha basado en tres legislaciones fundamentales: 1. Ley de Vivienda que enfatiza la calidad y sustentabilidad, 2. Ley de Aprovechamiento Sustentable de la Energía, cuyo objetivo es propiciar el aprovechamiento sustentable y uso óptimo de la energía; y 3. Ley General del Cambio Climático (Yñigo, 2018).

No obstante, la reglamentación anterior, es importante destacar el hecho de que no existe un consenso unificado sobre el concepto de vivienda sustentable que se

refleje en la producción industrial de vivienda y de desarrollos urbanos que ha construido la iniciativa privada. Al respecto, la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) la define la vivienda sustentable como aquella que incluye atributos de calidad en su edificación, en su entorno y que favorezca la toma de responsabilidad de los vecinos con su comunidad; para el INFONAVIT, es un proceso que permite el crecimiento del valor patrimonial en el tiempo y que impulsa la creación y el fomento de condiciones que promueven el uso racional y eficiente de los recursos naturales y el bien comunitario y, agrega, que en este sentido la construcción de vivienda sustentable no sólo se fomenta bajo lineamientos más amigables con el medio ambiente, sino que permite ahorrar en consumo de energía y agua. Finalmente, para la arquitectura el concepto de vivienda sustentable se orienta al uso eficiente de recursos naturales y hacia el diseño para tener una larga vida útil (Yñigo, 2018).

Una de las principales herramientas que constituyen parte de los ejes rectores de la política pública en materia de vivienda sustentable, se encuentra contenida en el Programa Hipoteca Verde, concebido como “[...] un crédito que cuenta con un monto adicional para que el derechohabiente compre una vivienda ecológica y obtenga una mayor calidad de vida generando ahorros en su gasto familiar mensual derivados de la ecotecnologías que disminuyen los consumos de energía eléctrica, agua y gas contribuyendo, además, al uso eficiente y racional de los recursos naturales y al cuidado del medio ambiente”⁵ (Vizuet, 2010). Cómo puede verse, estas modificaciones y mejoras normativas en la ruta de la vivienda sustentable,

⁵ Infonavit, 2008

hacen más dependientes a los usuarios de la vivienda a montos de crédito más elevados dirigidos a la adquisición de tecnologías, pero soslayan o siguen obviando las características arquitectónicas básicas de la vivienda digna y habitable que deberían cumplir la industria privada de la construcción.

En el curso de los últimos veinte años bajo la reglamentación y estructura institucional de fomento, consulta y apoyo de los programas de vivienda sustentable, se pueden distinguir tres periodos: el primero de 2001 a 2006, donde se otorgaron cerca de tres millones de créditos hipotecarios que beneficiaron a más 10 millones de personas, siendo estas acciones coordinadas por el INFONAVIT y con la participación en la promoción e instrumentación del FOVISSSTE, FONHAPO, SHF, Sofoles y organismos estatales, entre otros. En una segunda etapa, de 2007 a 2012, bajo el modelo de vivienda sustentable se implementaron programas piloto como Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables, Hipoteca Verde y “Esta es tu casa” con prácticamente el mismo ritmo de masificación de la vivienda; finalmente, en el periodo de 2013 a 2017, el INFONAVIT se erigió como el más importante organismo financiador de vivienda con diferentes programas piloto de vivienda sustentable (Yñigo, 2018); (Salinas & Soto, 2019).

Así, no obstante el avance cuantitativo de los programas de vivienda en los últimos tres sexenios de 2000 a 2018, Priscilla Connolly, citada por (Mellado, 2015), menciona que el derecho constitucional a la vivienda “digna y decorosa”, no se ha cumplido ya que las condiciones habitacionales de muchos mexicanos adquirentes de estas viviendas se consideran inadecuadas, sea por el tamaño de la vivienda, la calidad de los materiales de construcción, las instalaciones, conexiones a redes de

servicios públicos, diseño ambiental, ubicaciones, o por todos estos aspectos. Más aún, (Ramírez, 2015) menciona que tanto la constitución como las leyes reglamentarias en materia de vivienda en México son apenas un referente que se utiliza sólo como herramienta política y cuyo incumplimiento no tiene consecuencias de derecho, ya que muy frecuentemente no hay sanciones jurídicas y que, además, éstas normas se violan a diario.

Varios autores coinciden en que la construcción de vivienda social y sustentable por los grupos inmobiliarios privados a los que se les otorga la función constructora, no cumplen, en la mayoría de los casos, con los requisitos normativos y de ley. En principio el requisito de calidad es poco cumplido en la construcción de vivienda de interés social pues sus condiciones de habitabilidad rara vez satisfacen el bienestar y la calidad de vida del consumidor. Aunado a lo anterior, el papel sólo de observador de las instancias institucionales frente a las inmobiliarias privadas, así como sus instrumentos y criterios laxos de evaluación y seguimiento, no han permitido alcanzar los fines y objetivos propuestos sobre todo para las familias de baja y mediana situación económica (Ziccardi & González, 2015), (Mellado, 2015), (Yñigo, 2018); (Salinas & Soto, 2019), (Ramírez, 2015)

Para Salinas y Soto 2019, las modificaciones de la política de vivienda, en el periodo neoliberal, giraron más en torno a generar las condiciones adecuadas para la reproducción de capital, en tanto que consideraron a la vivienda sólo como una mercancía y un factor importante para el crecimiento económico de la industria de la construcción que como la satisfacción de un derecho social consagrado en la constitución mexicana. Además, añaden que la mercantilización de la vivienda ha

formado parte de un proceso donde las políticas públicas, el sector privado y los mecanismos de negociación de los diversos actores han reconfigurado las grandes ciudades con sectores pobres de bajos ingresos y otros de ingresos medios y medio-altos, creando aún más problemas de insostenibilidad social y ambiental, por lo que plantean que es urgente y conveniente buscar alternativas de acceso a la vivienda sin pensarla como una mercancía sino como un bien de uso y derecho de las familias.

CAPITULO 3. USO DE ENERGÍA Y VIVIENDA SUSTENTABLE.

El crecimiento de la economía global en la última mitad del siglo pasado dependió de manera lineal de un incremento de la demanda de petróleo, siendo esto más evidente a partir de 1985; sin embargo, en los últimos años el pico de producción de “petróleo fácil”, barato y de alta calidad ha disminuido en el mundo haciendo que la economía global, el sistema financiero y el crecimiento poblacional no puedan seguirse sosteniendo al ritmo actual, pues como se ha demostrado la quema de combustibles fósiles ha sido el mayor responsable del incremento de los gases de efecto invernadero que, a su vez, son las causas del cambio climático (Ferrari, 2013); (Estrada, 2013)

Esta situación de crisis energética y ambiental, manifestada a escala global, comienza a ser objeto de atención en distintos ámbitos, siendo uno de éstos la arquitectura. Así, por ejemplo, en países desarrollados como Estados Unidos se reportó que, del total del consumo de energía en 2003, el 48% se hizo en el sector de la arquitectura, lo que incluyó el 21% de la arquitectura residencial (Morillon &

Rodriguez, 2006). Para el caso de México, clasificado como país en vías de desarrollo, el consumo del sector residencial, comercial y público fue del 19% en 2011 (Estrada, 2013); no obstante que, para 2018, la Secretaría de Energía (SENER-INEGI) reportó que el consumo nacional de energía superó en 29.8% la producción primaria en todas sus modalidades lo que motivó la importación de insumos para satisfacer la demanda interna, y aun cuando el consumo per cápita mostró una reducción de 1.1%, la demanda nacional total tendió a crecer debido principalmente al incremento de la población y, en consecuencia, de sus necesidades residenciales de uso de energía.

En cuanto a su estructura, para 2018, la de producción primaria de energía en México se dio con el uso de 62.4% de petróleo crudo, 19.7 con gas natural, 4.3% carbón (86.4% fuente fósil), 2.4 nuclear y 10.4% con energías renovables. A pesar de lo anterior, un aspecto alentador, aunque no suficiente, es que el mismo reporte menciona que la producción de energía con fuentes fósiles mostró tendencias negativas y, por el contrario, la energía nuclear y las renovables mostraron una ligera tendencia de crecimiento (1.49%) en este periodo.

Así ante las evidentes tendencias del agotamiento de las reservas naturales de recursos energéticos fósiles, como el petróleo y el gas en nuestro país y el mundo, y aunado a los efectos cada vez más catastróficos del calentamiento global causado por la producción masiva de gases de efectos invernadero, muchos países y organizaciones civiles y académicas a nivel global han pugnado por la implementación de acciones y políticas energéticas que privilegien la generación y

uso de energías “limpias” como: la geotérmica, la nuclear, eólica y, sobre todo, la solar que es la más abundante en la tierra (Estrada, 2013).

El uso energía solar no es un tema precisamente nuevo pues su aprovechamiento en la satisfacción de las necesidades domésticas, industriales, e incluso las militares data del tiempo de los griegos y, más recientemente, de los inicios de la revolución industrial. Actualmente el uso que se da a esta energía es variado y su generación y transformación se da por procesos físicos, químicos y biológicos. Además de la muy desarrollada energía fotovoltaica, se encuentra la usada para el calentamiento de agua para uso industrial y doméstico, donde países como China, Estados Unidos, Alemania y otros europeos lideran la capacidad de uso (Estrada, 2013), (Encalada, 2013).

El aprovechamiento de los elementos naturales como luz solar, temperatura (fría o cálida), vientos, lluvias y tipos de vegetación en la edificación y producción de vivienda ha tenido una larga historia en nuestro país. Así las culturas precolombinas en México y Perú, como ejemplos destacados, usaron la tierra y piedra en una primera etapa y, posteriormente, con mejoramientos tecnológicos como el adobe rectangular y rellenos de tierra y cal; pero además de esto, utilizaron la orientación con respecto a la trayectoria solar y de los vientos en invierno y verano (equinoccios) en una organización urbana tipo zócalo, como fue el caso de Tenochtitlán edificada en un sistema lacustre o en el valle de Oaxaca y, en general, en los demás asentamientos de las más importantes culturas mesoamericanas (Daneels, 2018) (Guerrero, 2016).

Así, es importante ver que estas civilizaciones antiguas, entre otras, trabajaron por siglos en sistemas de aprovechamiento térmico pasivo que proporcionaban salud, bienestar y una eficaz habitabilidad en las viviendas y las concentraciones urbanas (Franco & Bright, 2018). Más recientemente (Caso, 1989) y (Guerrero, 2016), han documentado y desarrollado propuestas constructivas sustentables con la recuperación de técnicas de construcción con arcillas, así como con el concepto de diseño ecológico y uso integrado de elementos ecosistémicos (templado y tropical) y ambientales (luz y radiación solar, manejo eficiente del agua, aireación y calefacción natural).

Como han señalado varios investigadores, México es uno de los países que por su ubicación geográfica presenta un alto potencial de aprovechamiento de la energía solar pues alrededor de tres cuartas partes de su territorio son zonas con una insolación media del orden de los 5kWh/m^2 y, en algunas partes, rebasa los 6kWh/m^2 , lo cual es una gran ventaja frente a los países del norte de Europa donde sólo se alcanzan los 2kWh/m^2 y, paradójicamente, la industria de la energía limpia está muy desarrollada (Garcia & Pilatowsky, 2017).

Esta ventaja comparativa aunada a las exigencias globales de combate y mitigación del cambio climático, ha inducido en los últimos años a nuestro país, sobre todo a partir de la promulgación de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética en 2008, a la generación de energía eléctrica de fuentes no fósiles como la eólica y fotovoltaica, lo que ha incrementado sostenidamente la participación de empresas privadas en el mercado de la energía en México. No obstante lo anterior, esto no ha

representado en el sentido estratégico lo mejor para el país y el consumidor final, ya que las empresas privadas, nacionales y extranjeras, enfrentan el problema de que los centros de producción se encuentran alejados de los grandes centros de consumo (López y cols.,2012), por lo que las mismas han tenido que recurrir a la red de distribución del estado, con un drástico acotamiento de la soberanía energética nacional por la fuerte limitación de participación de la empresa estatal mexicana (CFE) .⁶

Así mismo para el caso de la producción de vivienda de interés social y popular en sus modalidades de “La Casa Nueva y La Comunidad Nueva (LCA/LCA)” y La Vivienda Sustentable”, las empresas privadas, en coordinación con los organismos reguladores federales y estatales han promovido y aplicado ecotécnicas que permitan transitar, en términos de lo que establece el programa de Hipoteca Verde, hacia la eficiencia y transición energética y sustentabilidad ambiental de la vivienda y los desarrollos urbanos promovidos desde 2006 por el CONAVI (Morillón, 2011). En estos programas se han considerado la implementación de técnicas pasivas de ambientación y ahorro de energía que recuperan, en parte, antiguos conocimientos culturales como los sistemas de ventilación, iluminación y orientación; pero también, y en muchos casos de manera preminente, hacen uso de nuevas tecnologías de aprovechamiento de fuentes alternativas de energía solar como los paneles fotovoltaicos, calentadores solares, lámparas y bombillas ahorradores, así como llaves ahorradoras de agua, entre otros.

⁶ Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, secretaria general; DOF. (07-06-2013)

En México este tipo de eco tecnologías aplicadas a la vivienda han tomado un gran interés institucional y privado desde principios de este siglo; no obstante, los resultados de los programas de vivienda sustentable no han sido los esperados en gran medida por la primacía que las empresas ponen sobre la ganancia económica y, además, a la ausencia de una perspectiva sistémica de habitabilidad para la vida digna de sus ocupantes. En este aspecto algunos autores mencionan que la arquitectura ecológica o sustentable no es solamente la instalación de celdas fotovoltaicas y calentadores solares, o el reemplazo de materiales tóxicos, ni la provisión adicional de artefactos y equipos que hagan más eficiente el uso de energía, es ir más adelante en la edificación de viviendas cada vez más autónomas y sostenibles que enriquezcan las vivencias y el “sentido de habitar”⁷ en sus ocupantes (Reinberg, 2009); (Caso, 1989).

CAPITULO 4. METODOLOGIA

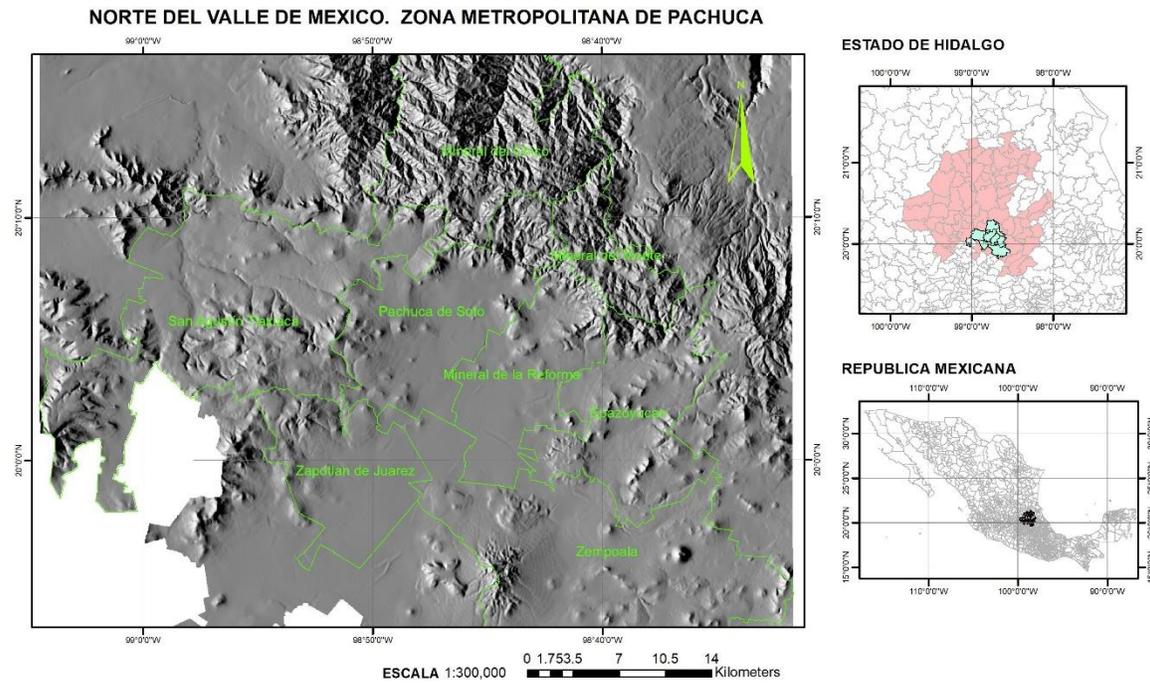
El presente trabajo se realizó con un enfoque cualitativo solicitando por medio de una encuesta electrónica a los usuarios-propietarios de vivienda popular su opinión y percepción de sobre las características generales de construcción, diseño, habitabilidad, así como el uso y satisfacción de algunos dispositivos tecnológicos que eventualmente podrían mejorar las condiciones de bienestar familiar, sostenibilidad económica y sustentabilidad ambiental de su vivienda.

⁷ Construir, habitar pensar. Martin Heidegger. “Habitar- estar en la tierra, para la experiencia cotidiana del ser humano...el sentido propio del construir - es a saber: el habitar”. En: http://blogs.fad.unam.mx/asignatura/camila_morales/wp-content/uploads/2013/06/Construir-pensar-habitar.-M.-Heidegger1.pdf

4.1 ÁREA DE ESTUDIO

Por las características del medio en que se difundió la encuesta (Google Forms) no es posible definir con precisión el área de estudio, no obstante, y dado que poco más de 85% de las respuestas a la encuesta provinieron de Pachuca y su área de impacto aledaña al Estado de México, consideramos a esta área de estudio. Aunque es un área relativamente extensa, se ubica entre los 19° 36' 00'' y 21° 24' 00'' latitud norte y los 97° 58' 00'' y 99° 54' 00'' de longitud oeste, entre los 2450 a los 3100 msnm. La temperatura promedio anual entre los 13 y 15°C con una radiación solar de 5.3 kwh/m² al día, en un clima semidesértico con pocas lluvias al año y constantes corrientes de viento; sus características fisiográficas comprenden una zona montañosa en la zona norte de la región perteneciente al Eje Neovolcánico y una zona de valle hacia el sur dentro de las cuencas del Valle de México y la del Río Pánuco. En el aspecto económico, se distingue por ser un área con una fuerte interacción socioeconómica hacia la ciudad de México, con declinante actividad minera, poca actividad industrial y un importante nivel local de actividades terciarias.

Figura 1. Ubicación Regional de la Zona de Estudio



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI. QGIS®

4.2 INSTRUMENTO DE ENCUESTA

Se diseñó un instrumento de encuesta que se puso a disposición de la población que son usuarios habituales Google Forms residentes del estado de Hidalgo y, en algunos casos, del Estado de México.

El instrumento de encuesta se integró con preguntas que permitieron conocer las características del diseño y confortabilidad de las viviendas como son la iluminación, aireación natural y temperaturas confortables, el uso de materiales de construcción y el uso de tecnologías que permitan mejorar las condiciones de sostenibilidad y sustentabilidad, entre estos, el de calentador solar de agua.

Así mismo, este instrumento (Anexo 1) se estructuró con el propósito de recoger de manera breve la siguiente información:

a) Características socioeconómicas del encuestado

Edad

Grado de escolaridad

Ingreso en salarios mínimos

Información específica:

a) Características generales de la casa habitación

Tipo de vivienda

Condiciones de habitabilidad

Materiales de construcción

b) Disponibilidad de dispositivos de vivienda sustentable

Calentador solar de agua

Calentador solar de agua y otros dispositivos

Otros dispositivos diferentes al calentador solar de agua

c) Niveles de satisfacción sobre el funcionamiento del dispositivo. Con tres grados diferenciados como: bueno, regular y malo.

4.3 PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

El instrumento de encuesta fue puesto a disposición general de los usuarios de Google, el día 7 de mayo de 2020 a las 19:00 horas y se cerró a las 19:00 del día 10 del mismo mes y año. Se determinó que el tiempo conveniente que el instrumento de encuesta se encontraría disponible a los usuarios de la red sería el suficiente para que se contara con al menos el doble de información necesaria para considerar el tamaño de una muestra suficientemente grande para considerarla dentro de una distribución normal (mayor a 30 elementos muestrales). Así la muestra se integró por 67 individuos decidieron colaborar con la petición, lo que se logró en un periodo de 72 horas (8 al 10 de mayo de 2020), después de haber subido

a la plataforma dicha encuesta. Bajo este procedimiento y por la naturaleza de la participación de los usuarios de la red social se consideró que la muestra cumplió con el supuesto de estructura aleatoria (Sanchez-Crespo, 2002).

4.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

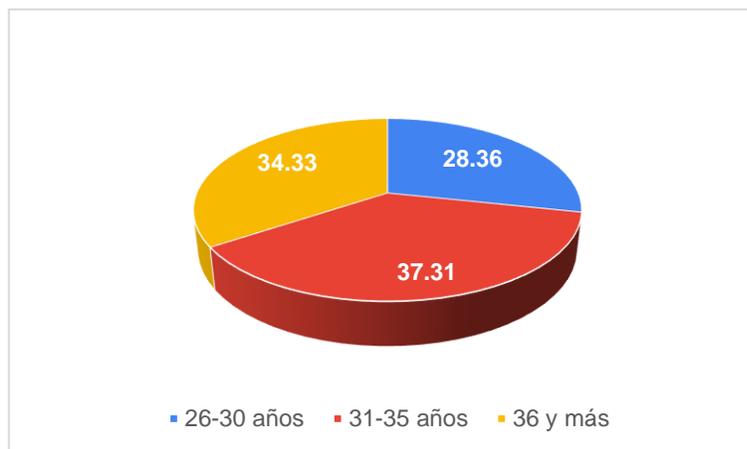
El análisis de la información proporcionada por los usuarios de Google Forms que respondieron la encuesta, se realizó con técnicas estadísticas descriptivas y gráficas para cada una de las características de interés. Se calcularon los estimadores de la media, el error estándar y los intervalos de confianza para poblaciones finitas de variables aleatorias discretas. Así mismo, se usó Chi-cuadrada para tratar de identificar alguna dependencia entre la adopción de eco tecnologías para la vivienda sustentable por parte de los propietarios con su grado escolar, grupo de edad y la percepción salarial.

CAPITULO 5. RESULTADOS

5.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

De la muestra total de 67 personas que dieron respuesta al cuestionario, 28% contaba con 26 a 30 años, otro 37% se ubicó en el rango de 31 a 35, y poco más de un tercio (34%) declaró contar con 36 y más años. Más del 70% de los que respondieron la encuesta fueron adultos de 30 años y más años de edad.

Figura 2. Grupos de edad de usuarios de vivienda



Fuente: Información propia

Con respecto al grado escolar, el 61% dijo contar con una licenciatura, 16% con posgrado, otro 15% con bachillerato y sólo el 7% con nivel de estudios de secundaria. Así, más de 78% de los que atendieron y dieron respuesta a la encuesta dijeron contar con estudios de nivel medio superior y superior.

Tabla 4. Grado escolar

Grado	Frecuencia	%
Secundaria	5	7.46
Preparatoria	10	14.93
Licenciatura	41	61.19
Posgrado	11	16.42
Total	67	100

Fuente: Información propia

En cuanto a su condición económica, el 25% declaró percibir hasta 2 salarios mínimos (SM), esto es \$ 246.44 al monto vigente actual del salario mínimo (\$ 122.22), 16% percibía hasta 3 SM (\$ 369.33), 18% percibía 4 salarios (\$ 492.88) y poco más de 25% dijo percibir 5 y más SM (\$ 616.10). Como sucede en este tipo de estudios, así 15% no dio respuesta a esta pregunta.

Tabla 5. Percepción de salarios mínimos

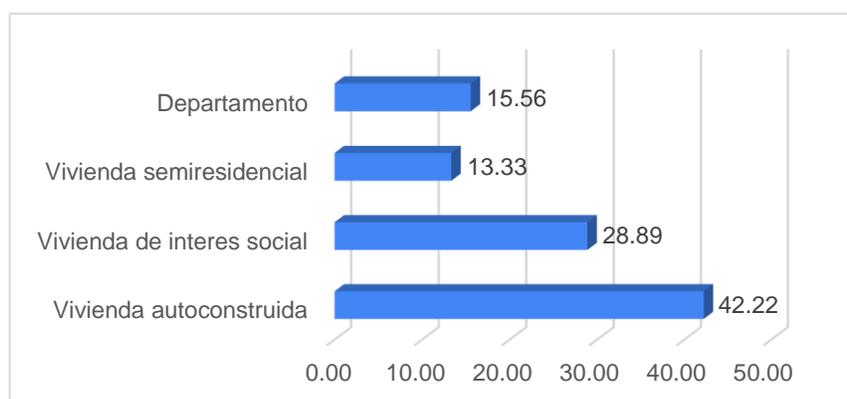
Percepción	Frecuencia	%
2 SM	17	25.37
3 SM	11	16.42
4 SM	12	17.91
5 SM o mayor	17	25.37
No Respondió	10	14.93
Total	67	100

Fuente: Información propia

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

Como puede observarse en la Figura 7, el 42.2% dijo habitar una vivienda autoconstruida, le siguió los usuarios que dijeron habitar viviendas de interés social (28.9%), después en departamentos (15.6%) y finalmente en viviendas semi residenciales (13.3%).

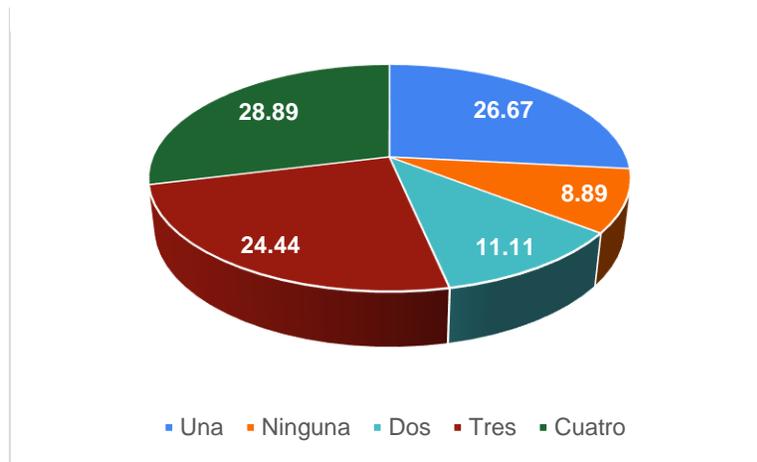
Figura 3. Tipo de vivienda habitada por la población consultada



Fuente: Información propia

Sobre la percepción que los propietarios tienen sobre las condiciones de habitabilidad de las viviendas que se consideraron en este trabajo, como son: ventilación, iluminación, temperaturas y espacios, un 8.9% de los usuarios-propietarios manifestó que su vivienda no contaba con ninguno de estos elementos que permitieran proporcionar condiciones de buena habitabilidad, confort y bienestar, 26.7% dijo contar con al menos uno de ellos, 11% con dos, 24.4% con tres y 28.9% con los cuatro.

Figura 4. Viviendas con características de habitabilidad



Fuente: Información propia

Sobre la opinión que los habitantes de las viviendas de la muestra tienen sobre qué tan adecuados son los materiales con las que están construidas sus viviendas en relación a las condiciones climáticas de su localidad, el 28% opinó que éstos no eran los más adecuados, casi el 70% opinó que si eran adecuados y un poco más de 1% no dio respuesta a esta pregunta

Tabla 6. Percepción de materiales de construcción adecuados al clima

Respuesta	Frecuencia	%
No	19	28.36
Si	47	70.15
No Respondió	1	1.49
Total	67	100

Fuente: Información propia

5.3 ADOPCIÓN Y SATISFACCIÓN DE USO DE DISPOSITIVOS DE ECOTECNOLÓGICOS.

Sólo el 38.8% de los encuestados manifestó contar con algún dispositivo eco tecnológico en su vivienda.

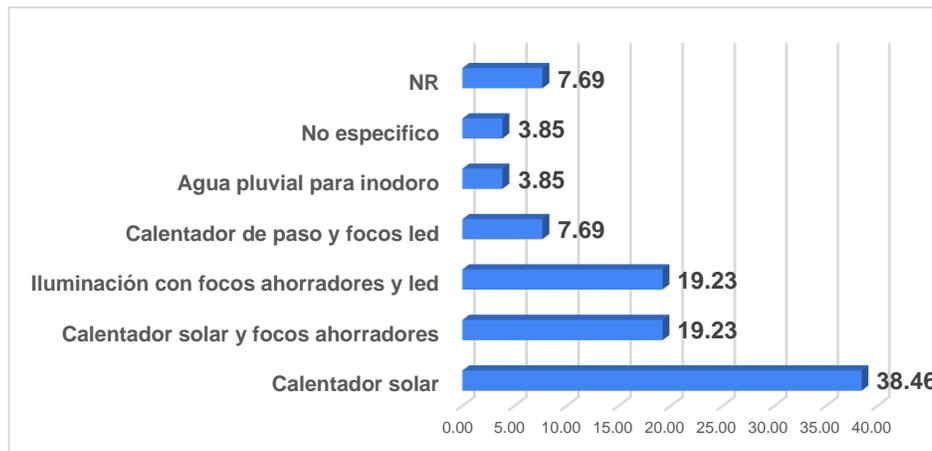
Tabla 7. Viviendas que cuentan con dispositivo eco tecnológico

Respuesta	Frecuencia	%
Si	26	38.81
No	41	61.19
Total	67	100

Fuente: Información propia

De los que declararon contar en su vivienda con algún dispositivo eco tecnológico, el 38.5% dijo contar solo con calentador solar, otro 19.2% con calentador solar en combinación con focos ahorradores, y el 42.2% restante de la muestra declaró contar con calentadores de paso, focos ahorradores o led, y algunos de ellos manifestaron recolectar agua pluvial para su uso en inodoros.

Figura 5. Tipo de dispositivo sustentable por vivienda



Fuente: Información propia

De los encuestados que declararon contar en su vivienda con algún dispositivo de uso sustentable de recursos, poco más de 84% manifestó tener un **Buen** nivel de satisfacción de su dispositivo, y el restante 16% declaró un nivel **Regular** de satisfacción.

Tabla 8. Nivel de satisfacción de uso sobre el calentador solar

Satisfacción	Frecuencia	%
Buena	22	84.62
Regular	4	15.38
Total	26	100

Fuente: Información propia

El 58.2% de los encuestados opinó entender la sustentabilidad como el cuidado de su economía familiar sin dejar de lado la conservación de los recursos naturales y por consecuencia la protección del medio ambiente. El resto (40.3%) dijo entenderlo sólo como el cuidado y protección de los recursos naturales.

Tabla 9. ¿Que entiende por sustentabilidad?

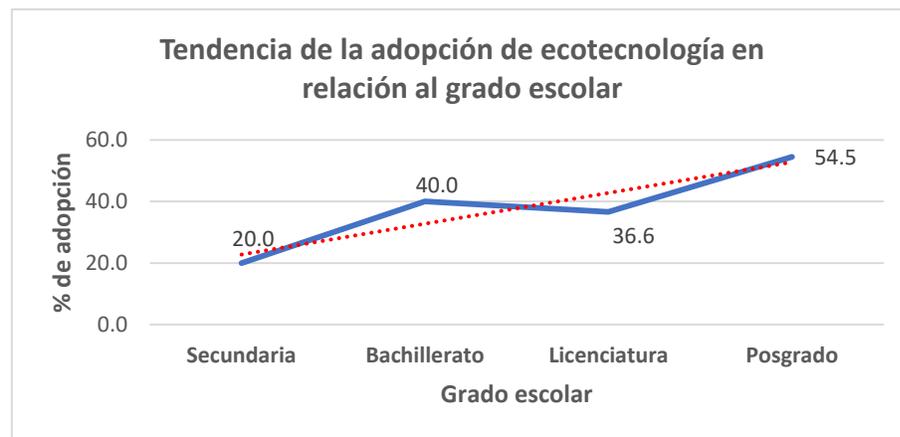
Respuesta	Frecuencia	%
El cuidado y conservación de los recursos	27	40.30
Ahorro económico	0	0
Las dos	39	58.21
No Respondió	1	1.49
Total	67	100

Fuente: Información propia

5.3.3 Relación entre adopción, grado escolar e ingreso salarial.

Los resultados obtenidos mostraron una notoria tendencia creciente en a adquirir o adoptar alguna tecnología sustentable en la vivienda a medida que se incrementa el grado escolar del propietario, aunque no fue estadísticamente significativa ($p > 0.05$) a Chi-cuadrada. Para el caso del ingreso en SM no se detectó tendencia alguna.

Ilustración 6 Tendencia de adopción de eco tecnología



Fuente: Información propia

CAPITULO 6. DISCUSION Y ANALISIS

Uno de los grandes problemas que la sustentabilidad, en el ámbito de la arquitectura y el urbanismo, plantea para nuestro país es el acelerado ritmo de crecimiento de los centros urbanos, y el concomitadamente incremento de las necesidades la vivienda. Estos rezagos han promovido, generalmente, ritmos de producción industrial de vivienda con materiales de pobre calidad, así como desarrollos

urbanísticos en zonas de riesgo, en muchos casos con ausencia de diseños urbanísticos y arquitectónicos que permitan proporcionar bienes y servicios adecuados que contribuyan a la sustentabilidad y sostenibilidad, o bien que permitan mejorar los habituales esfuerzos de autoconstrucción con materiales de poca adecuación a las características ecológicas y ambientales del lugar (Estrada, 2013).

En el presente estudio se encontró que el 42.2% de los propietarios habitaban viviendas autoconstruidas. La autoconstrucción, entendida como el proceso donde el usuario final participa de manera directa con fuerza de trabajo individual o familiar en su producción, como menciona (Hiernaux, 2019) tiene al menos dos aspectos de gran importancia para la familia: en primer lugar, y ante la falta de recursos económicos, se ve como un intento para realizar ahorros, que en la muchos de los casos resultan contraproducentes, y por otro lado conlleva un proceso de transformación de las relaciones familiares internas y del entorno social. Así mismo este es un proceso progresivo que en algunos casos nunca termina, pues con el paso del tiempo se agregan de familiares de distintas generaciones con y las subsecuentes modificaciones y agregaciones constructivas (Nurko y Cols., 2017)

En este sentido, y dadas las condiciones de elevados niveles de pobreza y demanda insatisfecha de vivienda de muchas familias en nuestro país, consideramos que el proceso auto constructivo *per se* no es malo, el problema radica en la imitación de modelos de vivienda de clase media con espacios y materiales poco propicios para las condiciones bioclimáticas, aunado al no uso de conocimientos tradicionales y ancestrales de técnicas y materiales de construcción como mencionan Guerrero

(2018) y (Lengen, 1989), propios del auto constructor o de terceros, que podrían ser usados para construir con una vivienda digna, confortable y ambientalmente apropiada al medio ambiente y sustentable (Caso, 1989)

En nuestro país la mayor parte de la construcción de vivienda la realiza en modalidad de autoconstrucción por parte del propietario, y esto trae consigo que estas construcciones tengan, entre otros problemas, el desperdicio o uso exagerado de materiales de cimentación o estructura (paredes y techos) lo que paradójicamente la encarece; por otro lado, la mayoría de ellas carecen de un diseño mínimo que la vuelvan confortable y sustentable, pues el objetivo primordial de la mayoría de las familias con escasos recursos económicos es contar con un espacio de resguardo, seguridad y la formación de un patrimonio familiar .

En este trabajo se encontró, bajo opinión de los usuarios-propietarios, que menos de un tercio (28.9%) dijo contar con las condiciones de habitabilidad como buena ventilación, buena iluminación, así como temperaturas y espacios adecuados y confortable para las condiciones climáticas de la localidad. Al respecto Arguello (2004), menciona que “la masiva construcción de viviendas sin diseño o con materiales inadecuados y sin supervisión o control es una característica de las ciudades de América Latina desde la colonia. Además, agrega que “la satisfacción de la necesidad de vivienda lleva a una serie de acciones constructivas que incluyen el uso de tierras inadecuadas para habitar, el uso de edificios urbanos en malas condiciones y la generalizada práctica de autoconstrucción, entre otras formas de satisfacer una demanda no solvente. Aparte de la inseguridad que presentan una gran parte de los asentamientos urbanos, en el caso de las construcciones

propriadamente dichas, la informalidad y la irregularidad de las viviendas individuales o colectivas y la falta de aplicación de códigos o reglamentos son bastante generalizadas, de manera que la simple promulgación de nuevos o más exhaustivos códigos y reglamentos no son en absoluto suficiente.”

Otro gran porcentaje (44.5%) de los propietarios de vivienda que dieron respuesta a nuestra encuesta manifestó habitar en una vivienda unifamiliar o departamento de interés social. Como es ampliamente conocido este tipo de viviendas han sido construidas en los últimos años por grandes empresas particulares, las cuales son reguladas y promovidas por instituciones gubernamentales del ramo dentro de la actual SEDATU. No obstante, que actualmente el país cuenta con las disposiciones legales que norman, promueven y fomentan la construcción de una vivienda sustentable que tienda a la armonía con el medio ambiente, el eficiente y racional uso de la energía y que además sea confortable y saludable para el desarrollo de las familias, estas disposiciones en raras ocasiones son atendidas por los particulares y sólo de manera deficiente, y en algunos casos mínima, por las empresas constructoras de vivienda de interés social, aunado con pobre el seguimiento y evaluación normativa de las autoridades locales y federales de vivienda y urbanismos, así como de ecología y medio ambiente.

Así a pesar del impulso que el gobierno ha dado a programas de vivienda sustentable a partir de 2006 este objetivo difícilmente se ha cumplido, pues con el fin de obtener una mayor ganancia, las empresas han edificado en terrenos poco propicios a la urbanización por los bajos precios del suelo y, además, con la utilización de materiales poco propicios y de baja calidad. Por tal motivo, no fue

extraordinario en el presente trabajo encontrar que más del 60% de los consultados opinaran que los materiales con los que estaba construida su vivienda no eran los más adecuados para las condiciones climáticas de su localidad.

En este sentido es necesario retomar las reflexiones de Heidegger hace 70 años cuando menciona que “ante la actual falta de viviendas, tener donde alojarse (vivir) es ciertamente tranquilizador [...] hoy en día (estas viviendas) pueden tener buena distribución, facilitar la vida práctica (moderna), tener precios asequibles, estar abiertas al aire, la luz y el sol; pero ¿albergan ya en si la garantía de que acontezca un habitar?”, esto es “un estar en la tierra para la experiencia cotidiana del ser humano”. Desde las consideraciones económicas de las empresas constructoras de vivienda en nuestro país, y aún dentro del marco regulatorio que promueve la vivienda sustentable, este principio no se ha asumido, perdiéndose el propósito de construir y edificar para contribuir al cuidado del desarrollo personal y familiar de sus usuarios-clientes.

Fue interesante conocer cerca de dos tercios (60%) de la muestra dijo entender el concepto de sustentabilidad como el cuidado y conservación de los recursos naturales, pero poniendo énfasis en el ahorro de recursos económicos para las familias (dimensiones ambiental y socioeconómica). Tomando en cuenta los actuales problemas que enfrentan las familias en sus viviendas con respecto a las limitaciones de acceso a recursos naturales que se pensaba hasta hace poco que eran inagotables como el agua y la energía o inocuos como la contaminación, la pobreza y la marginación, la población en general, sobre todo la de zonas urbanas, empieza a tomar conciencia sobre la necesidad de cuidar estos recursos y a hacer

un uso más eficiente de los servicios públicos que impactan directamente a su economía familiar, lo que consideramos que podría constituirse como una incipiente vertiente social hacia el desarrollo sostenible, pues como menciona Bermejo, “la interpretación o, en algunos casos, la malinterpretación de dicho concepto se debe a su “flexibilidad” para ser aplicado a diversos intereses”.

Entre las acciones que los particulares toman para hacer un uso más adecuado de los recursos como el agua y la energía se encuentran, además de cierta adaptaciones arquitectónicas y constructivas, la adquisición o adopción de algunas ecotecnologías. En nuestro caso encontramos que poco más de 38% de los propietarios-usuarios de la vivienda declaró contar con dispositivos de ahorro de energía, siendo los más populares y accesibles los focos ahorradores, focos led y calentadores de paso. Para el caso de dispositivos de uso de la energía alterna, específicamente la solar, más de la mitad (57.7%) de los que han adoptado alguna eco tecnología dijo contar con un calentador solar y la mayoría de ellos (86.7%) con un buen nivel de satisfacción en su funcionamiento, aun cuando mencionaron los inconvenientes del mantenimiento y la reposición de piezas dañadas.

Una de las razones que más determina o condiciona el uso y posesión de ecotecnologías comerciales como el calentador solar es su alta inversión inicial pues además del costo del aparato, que oscila entre los \$4500 a los \$8000 dependiendo de su capacidad y tipo de sistema, se encuentran también las adaptaciones que, en la mayoría de los casos, y sobre todo en las viviendas de autoconstrucción, se deben hacer. En este trabajo, la mayoría de los propietarios declaró limitaciones económicas pues casi el 60% declaró ganar cuatro salarios mínimos o menos y, por

otro lado, el mayor número de calentadores se registró en los que declararon ganar más de 5 salarios mínimos. Es importante mencionar así mismo que se observó una tendencia positiva entre el grado escolar y la adopción o adquisición y uso del calentador solar.

En relación a lo anterior, (Ortiz & Masera, 2014), mencionan que la apropiación social es un proceso necesario para adopción de tecnología, que esto mismo requiere tiempo, y que a la vez resulta indispensable acompañar la difusión y promoción de tecnologías con acciones de educación, capacitación y concientización. Así no obstante que la mayoría de los encuestados contaba con niveles de educación media superior y tener un mejor conocimiento sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, sin obviar el cuidado de la economía familiar, pensamos que son las condiciones de débil economía y el alto costo inicial de los dispositivos lo que se vuelve una barrera para su adopción y apropiación.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación encontramos que en general una buena parte de la población en la muestra, y específicamente en el ámbito territorial de los que dieron respuesta a la encuesta del presente trabajo, tiene una idea más o menos aproximada y compartida del significado del concepto de sustentabilidad con respecto a la economía y el bienestar que le proporciona su vivienda y su relación con el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.

A pesar de que en la investigación se detectó que la población tiene conciencia de la necesidad de los cambios en el consumo energético de sus viviendas, la comodidad por lo conocido y el desconocimiento real de la tecnología resulta en menor responsabilidad y trabajo de mantenimiento de los aparatos, tal como lo describen (Alvarez & Tagle-Zamora, 2019). Es, así mismo, un problema general de educación ambiental en el sentido de la construcción de ciudadanía, entendida así mismo como un espacio de lucha y oportunidad para reconstruir la red de relaciones entre los seres humanos y entre éstos y su medio ambiente. Según González y Meira, la educación ambiental es un campo poli discursivo que no debe estar carente de sentido político y ético, ni centrado exclusivamente en el conocimiento científico y técnico (Gonzales & Meira, 2020).

Coincidimos con estos autores al mencionar que la mayor parte de la población de los países desarrollados están conscientes de la amenaza del cambio climático [...] pero en la ponderación de sus comodidades y los privilegios de la vida moderna es más fácil imaginar el colapso y la catástrofe, pues es sólo cuestión de sostener el sistema de producción y consumo de recursos, especialmente en el sector energético para lograrlo. Evitar el escenario catastrófico requiere de una modificación sustancial en los estilos de vida que conduzca a la disminución de uso de los combustibles fósiles. Llegar a una sociedad baja en carbono implica dirigir con mayor fuerza la vista a las fuentes alternativas de energía (Gonzales & Meira, 2020) Por otro lado, y específicamente en el caso de la vivienda es preciso recuperar el conocimiento tradicional de la vivienda vernácula como propone Guerrero Vaca, así como el uso de materiales locales y diseños apropiados a las

características ecológicas y ambientales (Deffis Caso), que permitan, sin grandes costos económicos e impactos negativos sobre el medio ambiente y los recursos naturales, la construcción de viviendas para el habitar, el vivir, el cuidado del desarrollo familiar y personal, y el convivir en armonía con la naturaleza y la sociedad, sobre todo en los espacios urbanos.

El desarrollo de nuevas formas de construcción de viviendas, así como de edificación y diseño de urbanizaciones sustentables y sostenibles, será fundamental en la producción y el desarrollo humano en el futuro inmediato, basados en la promoción y fomento de un robusto programa de educación ambiental y formación de ciudadanía que permita de manera más efectiva contribuir a la urgente mitigación del cambio climático y la búsqueda del bienestar social, ámbito donde la arquitectura tiene una gran responsabilidad, así como una inmejorable oportunidad para revaloración social y desempeño profesional.

El principal problema detectado con los propietarios de vivienda que han adoptado el calentador solar como una ecotecnología de energía alternativa es el desconocimiento de del funcionamiento y de mantenimiento de su dispositivo lo que provoca en algunos casos dudas sobre su efectividad y problemas en su manejo y mantenimiento preventivo. Así mismo una gran parte de la población manifestó su deseo de contar con este tipo de ecotecnología con la finalidad de ahorrar energía y mejorar su economía y bienestar familiar, no obstante, el alto costo inicial y el desconocimiento de su manejo y mantenimiento fueron los principales argumentos para no contar con él en su vivienda.

La tendencia identificada a una mayor adopción de las ecotecnologías de ahorro de energía y de los dispositivos eco tecnológicos de uso de energía solar, en este caso específico del calentador de agua, nos induce a pensar que además de los elementos de la educación formal adquiridos en los centros educativos, es necesario impulsar, con instituciones del sector ambiental, energético y académico en general, un programa de educación ambiental que haga énfasis en la necesidad de cambiar los estilos de vida y consumo de la energía fósil por fuentes de energía limpia. Aunado a lo anterior es necesario seguir investigando, a la par del desarrollo tecnológico de estos dispositivos, sobre la utilidad social y en impacto ambiental y económico de los mismos. Esto es, obtener información que contribuya a mejorar las políticas públicas y los programas oficiales que promueven el cambio energético al 2050, en el que los arquitectos y todos los profesionales ligados a la construcción y el desarrollo urbano estamos involucrados.

Bibliografía

- Alvarez, L. C., & Tagle-Zamora, D. (2019). Transferencia de ecotecnologías y su adopción social en localidades. *Ciencia UAT*, 83-99.
- Banco Mundial. (14 de Abril de 2021). *Indicadores del Banco Mundial*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.KT>
- Bermejo, R. (2014). *Del Desarrollo Sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Bilbao: HEGOA.
- Carranza, L. J. (2011). 7° ENCUESTO INTERNACIONAL. *La ciudad industrial del siglo XX en Latinoamerica: Tipología de la vivienda obrera*. Mexico: ICOMOS Mexicanos A.C.
- Carreño, C., & William, H. A. (2018). RELACIÓN ENTRE LOS PROCESOS DE URBANIZACIÓN, EL COMERCIO INTERNACIONAL Y SU INCIDENCIA EN LA SOSTENIBILIDAD URBANA. (P. U. Javeriana, Ed.) *Cuadernos de vivienda y urbanismo*, 22(11). doi:0.11144/Javeriana.cvu11-22.rpuc
- Caso, A. D. (1989). *La casa ecologica autosuficiente*. Mexico D.F.: Concepto S.A.
- Cervantes, A. A., & Ramirez, A. A. (2016). *Edificacion Sustentable (Normatividad en México)*. Ciudad de Mexico: Universidad Autonoma Metropolitana de Azcapotzalco.
- Daneels, A. (2018). Arquitectura de tierra Mesoamericana: un patrimonio precolombino que requiere revalorización. *Anales del IAA*.
- Díaz, C. R., & Escárcega, C. S. (2009). *Desarrollo Sustentable. Oportunidad para la Vida*. Ciudad de Mexico: Mc. Graw Hill.
- DOF. (2019). *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*. Obtenido de Camara de Diputados del H Congreso de la Union: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS_260421.pdf
- Dueñas, d. R. (2014). Reflexiones sobre la Arquitectura Sustentable en Mexico. *LEGADO*.
- Encalada, J. P. (2013). Reduccion de costos en el calentamiento de agua en Ecuador, a traves de la sustitucion de calefones con uso de GLP por sistema de energia solar termica. *Facultad de Ingenieria Industrial UPSE*.
- Estrada, G. C. (2013). Transicion energetica, energias renovables y energia solar de potencia. *redalyc.org*, 75-84. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57030971010>
- Ferrari, L. (2013). Energías fósiles: diagnóstico, perspectivas e implicaciones económicas. *Revista Mexicana de Fisica*, 36-43.
- Franco, M. R., & Bright, S. P. (2018). Acceso solar en la arquitectura y la ciudad aproximacion historica. *Revista de Arquitectura*, 95-106.
- Fuchs, M. (2002). *El Desarrollo Sustentable y el Derecho*. (I. d. Juridicas, Ed.) Recuperado el 7 de Marzo de 2021, de <https://revistas-colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/rev-facultad-derecho-mx/article/viewFile/28586/25852>

- García, E. (1997). Incremento demográfico y urbano y degradación medioambiental en Iberoamérica. *Espacio y desarrollo*, 25-45.
- García, O., & Pilatowsky, I. (2017). *Aplicaciones térmicas de la Energía Solar en los Sectores residencial servicios e industrial*. Ciudad de México: UNAM; IER; CONACYT.
- Gonzales, E. J., & Meira, P. A. (Abril de 2020). *Educación para el cambio climático*. Obtenido de DIALNET:
http://perfileseducativos.unam.mx/iisue_pe/index.php/perfiles/article/view/59464/52483
- Guerrero, L. F. (2016). Tierra vertida compactada, estabilizada con cal y puzolanas. *Terra Lyon*.
- Hernández, P. K., & Rivera, H. N. (2017). Sostenibilidad y vivienda social en México. *Cuadernos de Arquitectura*, 07(07), 21-30.
- Hiernaux, D. (2019). *La autoconstrucción de la vivienda en el área metropolitana de la ciudad de México*. Interpretaciones.
- Lengen, J. v. (1989). *Manual del arquitecto descalzo*. Concepto S.A.
- Lopez & Cols. (2005). Desarrollo sustentable y sostenible: una definición conceptual. (U. J. Tabasco, Ed.) *Horizonte Sanitario*, 4(2).
- Lopez, D. C. (2010). Principios de la arquitectura sustentable y la vivienda de interés social. Caso: la vivienda de interés social en Mexicali, Baja California. México.
- Meadows et al. (1972). *The Limits to Growth*. New York: UNIVERSE BOOK.
- Mellado, O. S. (2015). Vivienda Social: Caleidoscopio de condiciones, necesidades y soluciones alternativas. *INVI*, 9-17.
- Morales, F. (diciembre de 2019). Morfogenésis del objeto arquitectónico como expresión de las relaciones sociales de producción. Cd de México, México: UNAM.
- Moreno, B. C., & Chaparro, A. E. (mayo de 2008). *Naciones Unidas*. (CEPAL, Editor) Recuperado el Enero de 2021, de Biblioteca Digital: <https://digitallibrary.un.org/record/637380?ln=es>
- Morillón, D. (2011). *Edificación sustentable en México. Retos y oportunidades*. Ciudad de México.
- Morillon, D., & Rodríguez, V. (2006). *Perspectivas de desarrollo de la arquitectura bioclimática en México*. (D. Morillon G., & M. Rodríguez V., Edits.) Obtenido de Asociación Nacional de Energía Solar (ANES): https://anes.org.mx/wp-content/uploads/2019/04/30Anos_Evolucion_y_Desarrollo_de_la_Arquitectura_Bioclimatica_en_Mexico.pdf
- Nurko y Cols. (2017). Morfología y dinámica familiar de la autoconstrucción en Ciudad Nezahualcóyotl: de casa unifamiliar a “vecindad” familiar. En F. d. Alba, *Megalopolis un debate a diferentes voces* (págs. 111-140). Ciudad de México: UNAM.
- ONU. (1987). *Informe Brundtland. Comisión Mundial Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*.

- ONU. (1992). *Declaracion de Rio de Janeiro. Comision Mundial Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*.
- ONU. (1997). *Protocolo de Kyoto: De la convencion, marco de las naciones unidas sobre el cambio climatico*.
- ONU. (2002). *Cumbre de Johannesburgo. Comision Mundial Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*.
- ONU. (2018). *Agenda 2030. Comision Mundial Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Obtenido de Repositorio CEPAL:
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- ONU. (06 de agosto de 2019). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo:
<https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- ONU-CEPAL. (2018). *Objetivos de Desarrollo sostenible. Organizacion de Naciones Unidas Comision Economica para America Latina y el Caribe*.
- Ortiz, M. J., & Masera, O. (14 de 01 de 2014). *Innovación tecnológica, difusión y apropiación social de ecotecnologías como alternativas para el desarrollo rural*. Obtenido de ResearchGate:
<https://www.researchgate.net/publication/299596644>
- Ramírez, N. V. (2015). *Ilegalidad de las políticas públicas de vivienda: de los dichos a los hechos*. En Z. y. González, *Habitabilidad y políticas de vivienda en México*. Ciudad de México: UNAM.
- Reinberg, G. W. (2009). *Apuntes sobre La arquitectura de la construcción ecológica. UNIANDES*.
- Restrepo, F. C. (2007). *Crecimiento economico, desigualdad social y medio ambiente: Evidencia empirica para America Latina. Ingenierias Universidad de Medellin, 6(10), 11-30*.
- Salinas, A. L., & Soto, D. L. (2019). *Politica de vivienda en Mexico: entre la Expansion y el retorno al centro. Investigaciones Geograficas*.
- Sanchez-Crespo, G. (2002). *Introduccion a los modelos de superpoblacion en las tecnicas de muestreo con probabilidades desiguales. Metodologias de encuestas, 4(1), 87-104*.
- Schteingart, M. (1987). *Expansion Urbana, Consfictos sociales y deterioro ambiental en la ciudad de Mexico. El caso del Ajusco. Estudios Demograficos y Urbanos, 449-477*.
- Vizuet, G. I. (2010). *Efectos Urbano-Ambientales de la politica de vivienda en la Ciudad de Mexico. Espiral: Estudios sobre Estado y Sociedad, 129-150*.
- Yepes-Mayorga, A. (2012). *Cambio Climático: estrategias de gestión con el tiempo en contra... ORINOQUIA, 77-92*.
- Yñigo, M. G. (2018). *La politica de vivienda sustentable en México producto de las transformaciones del estado benefactor al Neoliberal. Quivera, 71-84*.
- Ziccardi, A., & González, R. A. (2015). *Política de vivienda y municipios en México*. Ciudad de Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico.

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Ubicación Regional de la Zona de Estudio	43
Ilustración 2 Grupos de edad de usuarios de vivienda.....	46
Ilustración 3 Tipo de vivienda habitada por la población consultada	48
Ilustración 4 Viviendas con características de habitabilidad	49
Ilustración 5 Tipo de dispositivo sustentable por vivienda	50
Ilustración 6 Tendencia de adopción de eco tecnología	52

Índice de tablas

<i>Tabla 1. Porcentaje de población mundial en zonas urbanas 1950-2000.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 2. Porcentaje de población mexicana en zonas urbanas 1960-2000.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 3 Marco jurídico sectorial de la sustentabilidad en México</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 4 Grado escolar</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 5 Percepción de salarios mínimos.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 6 Percepción de materiales de construcción adecuados al clima.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 7 Viviendas que cuentan con dispositivo eco tecnológico.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 8 Nivel de satisfacción sobre el calentador solar</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 9 ¿Que entiende por sustentabilidad?.....</i>	<i>51</i>

Glosario

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

CONAFOR: Consejo Nacional Forestal

CONAFOVI: Comisión de Fomento a la Vivienda

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua

CONAVI: Consejo Nacional de Vivienda

FONHAPO: Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares

FOVISSSTE: Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

Gton: Gigatoneladas.

INAPESCA: Instituto Nacional de Pesca

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

INFONAVIT: Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores

LCA/LCA: La Casa Nueva y La Comunidad Nueva

LGEEPA: Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al medio Ambiente

MIT: Massachusetts Institute of Technology. (Instituto de Tecnología de Massachusetts)

ODS: Objetivos de Desarrollo Sustentable

ONG: Organización No Gubernamental.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

OSC: Organización de la Sociedad Civil

SADER: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

SEDATU: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

SEDUE: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

SEMAR: Secretaría de Marina

SEMARNAT: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SENER: Secretaría de Energía

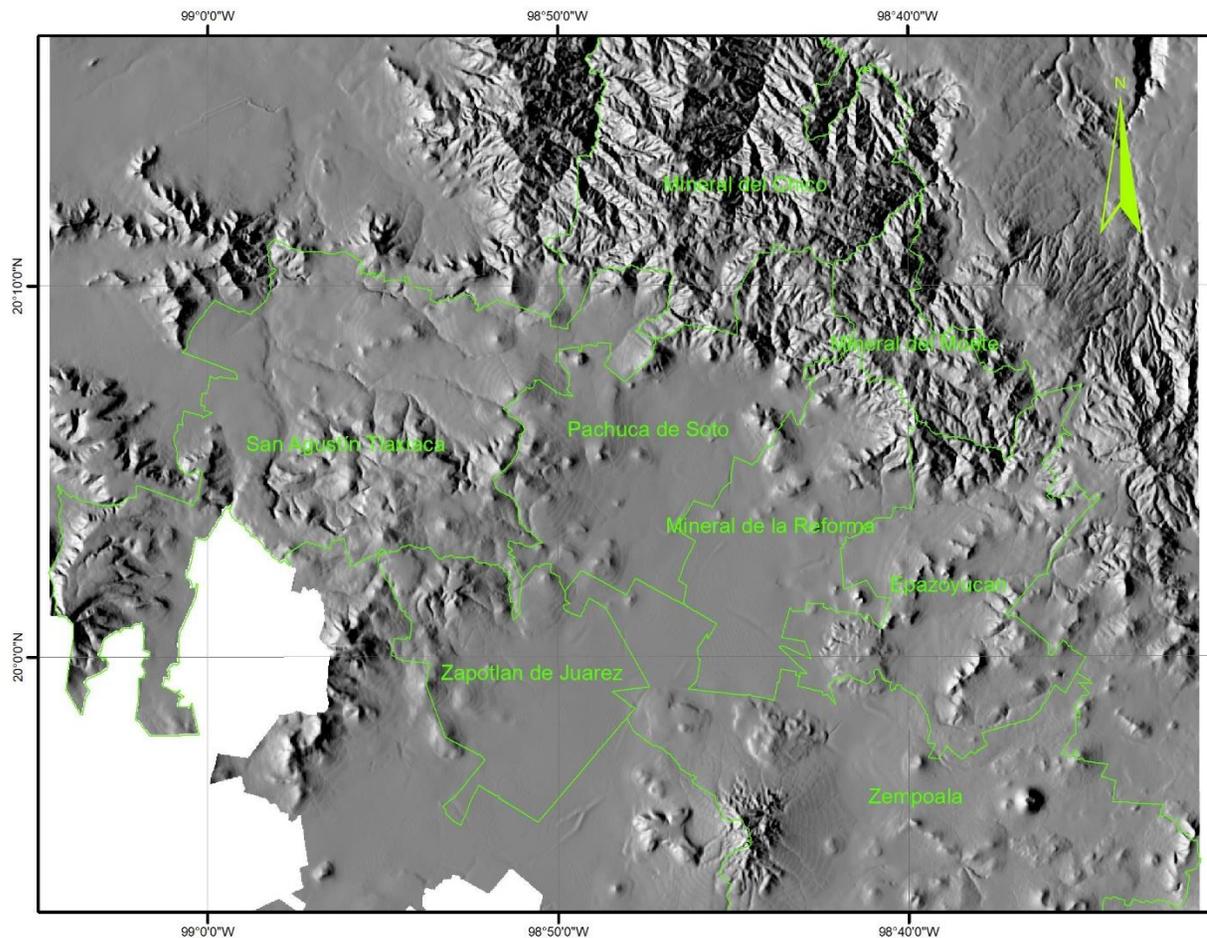
SEPESCA: Secretaría de Pesca y Acuicultura

SHF: Sociedad Hipotecaria Federal

SM: Salario Mínimo

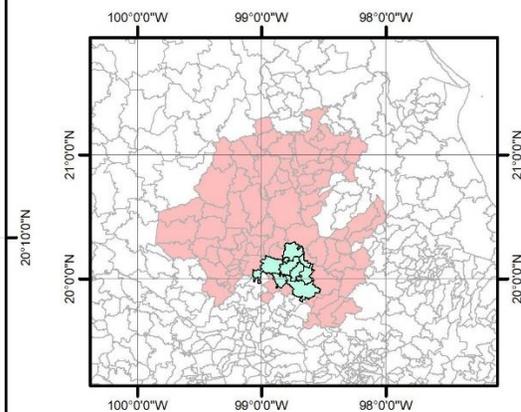
SOFOL: Sociedad Financiera de Objeto Limitado

NORTE DEL VALLE DE MEXICO. ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA



ESCALA 1:300,000 0 1.753.5 7 10.5 14 Kilometers

ESTADO DE HIDALGO



REPUBLICA MEXICANA

