



ENEMÉRITAJUNIVERSIDADAUTÓNOMA DE PUEBLA  
Dirección de Fomento Editoria

Miguel A. Hernández Castillo  
Aleida Rojas Barranco  
Ramón Rivera Espinosa  
Rogelio Monarca Temalatzí  
Araceli López Reyes



Foto: De Pg.rossi - Trabajo propio

# Vivienda Autoconstruida

Arquitectura por Intuición



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
Dirección de Fomento Editoria

# **VIVIENDA** AUTO CONSTRUIDA

arquitectura por intuición

**DIAGNÓSTICO MULTIDISCIPLINAR**

## AUTORES

Arq. Miguel Ángel Hernández Castillo  
Mtra. Aleida Rojas Barranco  
Dr. Ramon Rivera Espinosa  
Mtro. Rogelio Monarca Temalatzí  
Mtra. Araceli López Reyes

## CO- AUTORES

**Universidad de Valladolid España UVA**  
Dra. M<sup>a</sup> Rosario del Caz Enjuto

**ULEAM - Universidad Laica "Eloy Alfaro" De Manabi, Ecuador**  
Dr. Miguel Camino Solórzano

**Universidad Autónoma Chapingo**  
Ramón Rivera Espinosa

**Universidad Autónoma de San Luis Potosí.**  
Dr. Rigoberto Larraga Lara,  
Dr. Víctor Felipe Benítez Gómez

**Fac. de Arquitectura BUAP, MÉXICO**  
Arq. Ivonne Verónica Angers Plata  
Mtra. María De Los Ángeles López Pais  
Mtra. Sauyín Joo Juan  
Mtra. Ana Luisa Gamboa Gochis  
Ponce Gaona Manuel  
Nayeli Amairani Bermúdez Aguilar

**Fac. de Psicología BUAP, MÉXICO**  
Beatriz Samanta Torres Romero  
Emmanuel Hinojosa Hernández

**Fac. Biología BUAP, MÉXICO**  
Mtra. Ma. de Lourdes Saldaña Blanco  
Dra. Ma. de los Ángeles Velasco Hernández  
Dra. Ma. de Dolores Guevara Espinosa  
Mtro. Jesús Antonio Saldaña de la Vega  
Mtro. J. Armando Niño Lozano  
Alfredo Palafox Sánchez

Héctor Juárez Quiroz  
Diana León Romero

**Ciudad Viva A.C.**  
DUA. Kevin Ernesto Moreno Ruiz

**Casa Viva A.C.**  
Arq. Miguel Ángel Hernández Castillo  
Arq. Julio Cesar Marquina Flores

## Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

**José Alfonso Esparza Ortiz**  
Rector

**René Valdiviezo Sandoval**  
Secretario General

**Flavio Guzmán Sánchez**  
Encargado de Despacho de vicerrectoría de extensión y difusión de la cultura

**Ana María Dolores Huerta Jaramillo**  
Directora de Fomento Editorial

**Libro sometido a proceso de dictaminación en “pares ciegos”, por académicos externos de instituciones educativas universitarias Iberoamericanas.**

**ISBN: 13: 978-84-17583-48-4**

**D.R. © Benemérita Universidad Autónoma de Puebla 4 Sur 104, Colonia Centro Histórico 72000, Puebla, Puebla, México D.R. © 2019**

**DR. © Ciudad Viva A.C.**

**DR. © Casa Viva A.C.**

**DR. © Línea de investigación y Servicio. *Saberes tradicionales y Conocimiento Científico: Filosofía de la ciencia de los Procesos ambientales.* Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural y (IISEHMER). Universidad Autónoma Chapingo.**

**Servicios Académicos Intercontinentales para eumed.net. Universidad de Málaga, Málaga, España.**

Primera edición digital, abril 2019. Preparación para edición. Ramón Rivera Espinosa.  
Impreso y hecho en México / Print and made in Mexico

# CONTENIDO

## INTRODUCCION

Mtra. Ivonne Verónica Angers Plata  
Mtra. Araceli López Reyes  
Mtro. Rogelio Monarca Temalatzí  
Mtra. María De Los Ángeles López País

## PROLOGO

ARQ. MIGUEL ANGEL HERNANDEZ CASTILLO

## EL BAMBÚ: ALTERNATIVA EN LA ARQUITECTURA POR INTUICIÓN EN EL DESARROLLO COMUNITARIO. 10

Dr. Rigoberto Larraga Lara, Dr. Ramón Rivera Espinosa y Dr. Víctor Felipe Benítez Gómez

## HABITABILIDAD BÁSICA Y DIGNIDAD EN LA DEFINICIÓN DE VIVIENDA.28

Dra. M.ª Rosario del Caz Enjuto y Dr. Miguel Camino Solórzano  
Universidad de Valladolid España UVA.

## DEFINICIÓN DEL CONCEPTO DE VIVIENDA INTUITIVA (AUTOCONSTRUCCIÓN PROGRESIVA). ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA. 38

Arq. Miguel Ángel Hernández Castillo, Casa Viva A.C.  
Dr. Miguel Camino Solórzano, ULEAM, Ecuador  
Mtra. Ivonne Verónica Angers Plata PUEBLA, MEXICO, BUAP

## ANÁLISIS CONCEPTUAL DESDE EL DISEÑO DE LA VIVIENDA PROGRESIVA AUTOCONSTRUIDA.46

Mtra. Sauyin Joo Juan.  
PUEBLA, MEXICO, BUAP

## ANÁLISIS ECONÓMICO DEL DESARROLLO DE LA VIVIENDA EN MÉXICO.60

Mtra. Araceli López Reyes, Mtro. Rogelio Monarca Temalatzí, Nayeli Amairani Bermúdez Aguilar  
PUEBLA, MEXICO, BUAP

## LA AUTOCONSTRUCCION EN ZONAS DE RIESGO.76

Mtra. María De Los Ángeles López País,  
PUEBLA, MEXICO, BUAP

## LA AUTOCONSTRUCCIÓN Y LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES DE LA VIVIENDA PROGRESIVA EN PUEBLA.88

Mtro. Rogelio monarca Temalatzí, Mtra. Araceli López Reyes, Ponce Gaona Manuel,  
PUEBLA, MEXICO, BUAP

## SEGURIDAD ESTRUCTURAL.101

Arq. Miguel Ángel Hernández Castillo  
CASA VIVA A.C.

## LA PROBLEMÁTICA DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SUS SERVICIOS.106

Mtra. Ivonne Verónica Angers Plata  
PUEBLA, MEXICO, BUAP

## VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA REFLEJO DE LA CIUDAD.116

Kevin Ernesto Moreno Ruiz.  
CIUDAD VIVA A.C.

## CONVIVENCIA URBANA.127

Mtra. Aleida Rojas Barranco  
Alumna: Astrid Cruz Hernández – Matricula 201556954  
PUEBLA, MEXICO, BUAP

**EL IMPACTO VISUAL DE LAS VIVIENDAS AUTOCONTRUIDAS.137**

Mtra. Ana Luisa Gamboa Gochis  
PUEBLA, MEXICO, BUAP

**GESTIÓN INDIVIDUAL DE LA PRODUCCIÓN DE VIVIENDA.145**

Torres Romero Samanta Beatriz Emmanuel Hinojosa Hernández  
PUEBLA, MEXICO, BUAP

**REFLEXIONES SOBRE LA PROBLEMÁTICA DEL ABASTECIMIENTO,  
APROVECHAMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL AGUA.150**

Mtra. Ma. de Lourdes Saldaña Blanco  
Dra. Ma. de los Ángeles Velasco Hernández  
Dra. Ma. de Dolores Guevara Espinosa  
Héctor Juárez Quiroz  
PUEBLA, MEXICO, BUAP

**VISION DE LA ARQUITECTURA DESDE LA BIOLOGIA.159**

Aguas negras y grises  
Arq. Miguel Ángel Hernández Castillo  
Arq. Julio Cesar Marquina Flores  
CASA VIVA A.C.

**ALIMENTOS CONTAMINADOS SU ORIGEN Y CONSECUENCIAS.169**

Dra. Ma. de los Ángeles Velasco Hernández  
Mtro. Jesús Antonio Saldaña de la Vega  
Dra. Ma. de Dolores Guevara Espinosa  
Mtra. Ma. de Lourdes Saldaña Blanco  
Mtro. J. Armando Niño Lozano  
Alfredo Palafox Sánchez

**GESTIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.180**

Dra. Ma. de Dolores Guevara Espinosa  
Dra. Ma. de los Ángeles Velasco Hernández  
Mtra. Ma. de Lourdes Saldaña Blanco  
Mtro. Armando Niño Lozano  
Diana León Romero

## INTRODUCCIÓN

La vivienda es muy determinante en el crecimiento económico de un lugar o de un país, en México ha prevalecido la construcción en horizontal este mismo crecimiento se ha dado de una manera no sólo desordenada sino a una vertiginosa velocidad, lo que hace que se tenga ciudades en conflicto por la falta de Planeación y un Plan Regulador que logre un desarrollo sostenible, hoy en día no sólo encontramos en las periferias viviendas autoconstruidas sino también dentro de las ciudades, existe una gran demanda de vivienda, para lo cual la gente de bajos recursos económicos opta por ir construyendo su casa en forma paulatina, sin la asesoría de algún técnico en la construcción o bajo el diseño de un proyecto que se adapte a sus necesidades, a su contexto y a su economía, es por ello que la gente considera que se ahorrará mucho si no contrata a un arquitecto o profesional en el área, lo cual a mediano y a largo plazo se dan cuenta que no era un ahorro sino que debieron poner en manos expertas su patrimonio.

### **Arq. Ivonne Verónica Angers Plata**

Una de las necesidades primordiales del ser humano es tener un espacio en donde resguardarse que le brinde seguridad, comodidad, descanso y protección, por este motivo trata de adquirir una casa; para ello toma las oportunidades que se presentan (créditos hipotecarios, INFONAVIT, FOVISSSTE, etc.). El derecho a la vivienda se encuentra plasmado en el artículo 4to. De la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos el cual dice: “Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda *digna y decorosa*. La Ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo”.

En los últimos años muchas empresas constructoras se han dedicado a la venta de casas para los diferentes sectores económicos, las cuales han presentado problemas de calidad, ubicación y seguridad sobre todo aquellas que son más económicas. El fenómeno que se ha dado en algunos conjuntos habitacionales es el abandono de las viviendas por diferentes factores como la ubicación de la vivienda, la falta de servicios, la mala calidad en la construcción, por mencionar algunos.

En el presente trabajo se realizó un análisis de las condiciones generales de la vivienda en la ciudad de Puebla, de las estadísticas presentadas por los organismos oficiales. Por otro lado, se realizó un estudio desde el punto de vista del consumidor y las causas que lo llevaron a adquirir la misma, y en su caso por qué ya no hace uso de ella.

### **Mtra. Araceli López Reyes, Mtro. Rogelio Monarca Temalatzí, Nayeli Amairani Bermúdez Aguilar**

Puebla cuenta con gran número de fenómenos naturales debido a su situación geográfica y en un mayor porcentaje de ocurrencia los hidrológicos, meteorológicos y geológicos. El verano está sujeto a los estragos de los huracanes con fuertes precipitaciones que producen condiciones extremas de inundación y deslaves, y en invierno por frentes polares que provocan las heladas.

Por otra parte, el estado pertenece a una de las zonas más sísmicas del mundo [1], sumándose los efectos del volcán Popocatepetl; además el cambio climático incrementa la ocurrencia de riesgos de desastres, lo cual unido a condiciones de vulnerabilidad, producirá un mayor impacto social, ambiental y económico en las viviendas de las poblaciones más frágiles; otro factor determinante de las zonas de riesgo es la provocada por el hombre.

### **Mtra. María De Los Ángeles López Pais**

## **PROLOGO**

*“A los arquitectos no nos enseñan  
a realizar estos proyectos  
de participación social...”*

*Tomado del video “Vivir adentro”, UNAM, 1998*

## PROLOGO

*“A los arquitectos no nos enseñan a realizar estos proyectos de participación social...”.*

*Tomado del video “Vivir adentro”, UNAM, 1998*

**VIVIENDA PROGRESIVA AUTOCONSTRUIDA**, fenómeno que se presenta en todo el mundo y de manera muy particular en América latina, cabe señalar que la problemática en México se acentúa en más del 70% de la población y se ve de manera más relevante en zonas marginadas.

De una manera muy general podemos decir que, en todas las ciudades se desarrollan 4 tipos de arquitectura a nivel de vivienda,

1.- **En zonas residenciales** con un alto nivel de diseño así como la aplicación de algunos casos la utilización de alta tecnología en materiales de construcción,

2.- **En zonas del tipo medio residencial** donde existe la posibilidad de jugar con las propuestas arquitectónicas delimitados aún por terrenos consolidados,

3.- **Vivienda social** que incluyen los desarrollos de unidades habitacionales de nivel económico medio-bajo.

4.- **Vivienda intuitiva** se desarrolla en las periferias urbanas, en zonas de crecimiento y de un desorden total, donde la infraestructura urbana es nula, en este tipo de proyectos se olvidan completamente de la estética y resuelven medianamente la funcionalidad, a todo esto, se le agrega los

atenuantes de vulnerabilidad, seguridad estructural, áreas riesgos naturales, tiempos de traslado, enfermedades, etc.

Los tres primeros tipos de vivienda mencionados se han desarrollado en las capitales de los estados, en los grandes municipios sobre poblando los centros y creciendo de manera desordenada, modificando los planes de desarrollo cambiando la vocación original de los espacios.

Todo esto se suma a otros problemas sociales, económicos e históricos que han sido un cáncer hasta nuestros días no solo en México como país; también son problemas comunes en distintos grados a nivel mundial.

**La vivienda intuitiva tema de este libro**, potencializa muchos problemas no solo de índole legal, sino también ecológico, económico, social, entre otros, nuestra propuesta se basa en generar un punto de encuentro y de expresión a los análisis y estudios que han realizado o que les pueda inspirar a analizar según su especialidad, la propuesta es trabajar en junto con sus alumnos, todo este trabajo se da desde la práctica diaria y el análisis de nuestro entorno y desde el punto de vista de diferentes disciplinas.

Queremos reunir a profesionistas que a través de su vida, experiencia laboral y de investigación han hecho estudios serios sobre el caso de la vivienda social y la vivienda autoconstruida vulnerable haciendo planteamientos que nos han llevado a generar soluciones aisladas.

En este primer momento no queremos promover una verdad absoluta si no la posibilidad de crear estudios serios sobre la problemática que genera, promueve y hace crecer el tema para pasar en un segundo momento de la teoría a la práctica, esto lo lograremos

con la continuación de un segundo libro donde ya propondremos un modelo o modelos de vivienda que reúna las características necesarias para lograr el objetivo de ser digna, confortable, ecológica y que en su conjunto nos aporte soluciones en la búsqueda de la sustentabilidad real, bajo el mismo formato de autoconstrucción pero asistida por los profesionales como Uds.

**“La arquitectura es más que el arte de transformar y construir un entorno, es preocuparse por nuestra permanencia y el impacto que provocamos con nuestra presencia como ser humano en nuestra casa común, preocupándonos por el presente antes de pensar en un futuro” MAHC, 2016**

# **EL BAMBÚ: ALTERNATIVA EN LA ARQUITECTURA POR INTUICIÓN EN EL DESARROLLO COMUNITARIO**

Dr. Rigoberto Larraga Lara, Dr. Ramón Rivera Espinosa y Dr. Víctor Felipe Benítez Gómez

### **EL BAMBÚ: ALTERNATIVA EN LA ARQUITECTURA POR INTUICIÓN EN EL DESARROLLO COMUNITARIO**

**Rigoberto Lárraga Lara**  
**Facultad del Hábitat**  
**Universidad Autónoma San Luis Potosí**

**Ramón Rivera Espinosa**  
**Universidad Autónoma Chapingo**

**Víctor Felipe Benítez Gómez**  
**Facultad del Hábitat**  
**Universidad Autónoma San Luis Potosí**

En el presente trabajo, se muestra una necesidad apremiante de buscar alternativas a la autoconstrucción de la vivienda intuitiva, revalorando técnicas y materiales ancestrales con aplicaciones innovadoras, utilizando el Bambú como recurso natural renovable en México, para lograrlo se hace referencia al Estado de la Cuestión del Bambú, que nos permite en 4 áreas de incursión visualizar autores y sus investigaciones, posterior se en marca las referencias conceptuales del Desarrollo comunitario y los beneficios de este al promover el control de su entorno.

#### **Introducción**

De acuerdo con Moreno (2016), el 76 por ciento de las viviendas familiares son construidas por sus habitantes, lo que quiere decir que

el propietario dirige la edificación de su casa y emplea a albañiles o él mismo se ocupa de la obra. Otro 21 por ciento compra la vivienda mediante crédito hipotecario y es el banco el que contrata una empresa constructora. En consecuencia, el costo aumenta, porque cada parte demanda sus honorarios. Apenas un 3.0 por ciento paga a profesionales por esta labor, quienes deben cuidar la organización, el consumo de los materiales y los tiempos.

El problema más evidente en la Autoconstrucción es que las personas pasan por alto la relación entre suelo y peso, ya que la solidez de los materiales no garantiza la seguridad en caso de eventualidades sísmicas. Además, los programas federales de apoyo a vivienda precaria que se ofrecen no son accesibles para las poblaciones vulnerables de la zona rural.

Lo que se ha podido analizar en el contexto nacional, es que la vivienda rural especialmente en las locaciones más dispersas se ha desarrollado la vivienda intuitiva de forma espontánea, construyéndose de manera artesanal por los pobladores, sin embargo, se ha abandonado por la caída de valor cultural de la vivienda tradicional y el paso del tiempo, hoy presentan un alto nivel de dependencia e insuficiencia.

Otro aspecto que analizar, referente a las condiciones de vivienda rural es el confort, los habitantes de la vivienda rural, en su mayoría, tienen un acceso muy limitado a los servicios públicos básicos como agua potable, alcantarillado y energía, incluso algunos hogares no tienen acceso. Esto también se suma a que los espacios existentes no son los más acordes para el tamaño de las familias, en muchos casos se observa que conviven juntas tres generaciones en una casa artesanal con 2 o 3 habitaciones.

La autoconstrucción promedia en 62 metros cuadrados de área construida, mientras que las constructoras especializadas en viviendas producen unidades con promedio de 39 metros cuadrados.

Por otro lado, aunque la política nacional no contempla la vivienda indígena, existen en cambio dos definiciones de vivienda rural. En el Programa Vivienda Rural de FONHAPO, la población objetivo es la que habita en localidades de alta y muy alta marginación de hasta 5,000 habitantes. Para el Programa Esta es tu casa de la CONAVI, la vivienda rural queda definida como “aquella que está ubicada en localidades cuya población no exceda de 2,500 habitantes y que no es cabecera municipal”.

Copevi reivindica la categoría de “vivienda indígena” y considera que ésta sólo toma sentido cuando la propia población se asume como tal, identificando las características que mejor se adecuan a su cultura y estilo de vida. La vivienda indígena debe permitir el desarrollo de sus actividades cotidianas de convivencia familiar y comunitaria, la práctica de su espiritualidad y todo lo que respecta a sus tradiciones, a sus actividades productivas y de consumo.

Desafortunadamente, la atención del gobierno a la vivienda rural queda enmarcada en la “ayuda a familias” y no en el fomento de procesos productivos colectivos y solidarios, como lo son muchas prácticas indígenas basadas en la ayuda mutua. En el sistema actual, las personas en pobreza extrema pueden hacer valer, una vez en su vida, el subsidio para acceder a una casa terminada, construida por empresas privadas que son contratadas por la entidad estatal o municipal. En algunos casos, las familias reciben ayuda para la autoconstrucción en forma de bonos para compra de materiales con el fin de mejorar la vivienda en un terreno propio.

Cabe aquí precisar que desde 2006, gracias a la incidencia cruzada de movimientos sociales, académicos y organismos civiles, se había

logrado modificar la Ley Federal de Vivienda para incorporar en su artículo cuarto el reconocimiento de la Producción Social de Vivienda (PSV), quedando constitucionalmente definida como aquella forma de producción que “se realiza bajo el control de auto-productores y auto-constructores que operan sin fines de lucro y que se orienta prioritariamente a atender las necesidades habitacionales de la población de bajos ingresos, incluye aquella que se realiza por procedimientos auto-gestivos y solidarios que dan prioridad al valor de uso de la vivienda por sobre la definición mercantil, mezclando recursos, procedimientos constructivos y tecnologías con base en sus propias necesidades y su capacidad de gestión y toma de decisiones”. Paso que fortalece la autonomía, independencia y autosuficiencia de las comunidades.

El uso del bambú en México tiene antecedentes prehispánicos: los totonacas en Veracruz, los huastecos en Hidalgo y Tamaulipas, los aztecas y teotihuacanos en el centro de México, los maya-chontales en Tabasco, han construido casas de bambú y lo siguen haciendo hoy en día. Por otra parte, de acuerdo con Cedeño, A., Irigoyen J. (2011) la Arquitectura del Bambú en América se remonta a milenios, por su abundancia y por la facilidad cortado, construir viviendas con él, y las condiciones de frescura que este material proporciona en los climas cálidos húmedos, lo que hizo que en estos lugares se prefiriera sobre la madera. Con la llegada de los españoles, llegaron nuevas técnicas de construcción que se sumaron a los sistemas americanos, como la quincha, el bahareque, el ladrillo cocido, la teja, junto con la tierra cruda en forma de adobe o tapia, se adaptaron a la piedra y canchagua dando lugar a la arquitectura colonial que dejó huellas en todos los países americanos.

Desde entonces ha sido utilizado en la construcción de viviendas autoconstruidas especialmente en los climas cálidos-húmedos de los estados de Veracruz, Chiapas y Oaxaca, sin embargo, su utilización

hoy en día se limita cada vez más a solo a la construcción de cocinas o en el mejor de los casos, a la parte estructural de las cubiertas de tales viviendas, elementos que se terminan de cubrir con la palma que es conocida como guano. En la Chinantla oaxaqueña también es utilizada en algunos espacios arquitectónicos como son las cocinas, por las altas temperaturas que ahí se producen.

Sin embargo, la tendencia se inclina al desuso por la asociación de sus usuarios con la pobreza. En contraste, encontramos en las últimas tres décadas que el uso del bambú en el Mundo ha tomado una dimensión paradigmática con la arquitectura sostenible.

**El Bambú en la Arquitectura: Estado de la Cuestión**

En la segunda mitad del siglo pasado y muy especialmente en las últimas 3 décadas se ha publicado innumerable material a cerca del Bambú, en todo el Mundo investigadores de múltiples disciplinas han conectado sus aportaciones para construir un acervo muy importante sobre el uso, producción, conservación, resistencia y transformación de este material y su aplicación en la construcción. En términos de Arquitectura importantes diseñadores están revalorando este material en construcciones prodigiosas dejando muy por debajo el concepto que lo asociaba con la pobreza.

Lárraga, R., Rivera R. (2018) nos muestran algunos de los referentes de investigación ordenados por afinidad en cuatro grupos: Resistencia, Uso, Belleza, y Sostenibilidad, utilizando como ordenador la triada Vitruviana aplicada a la arquitectura con Bambú a la cual se le agrego la “Sostenibilidad” como referente del paradigma verde de nuestros tiempos.

Según Vitruvio la *arquitectura* descansa en tres grandes conceptos, la Belleza (Venustas), la Firmeza o Estabilidad Estructural (Firmitas) y la Utilidad o funcionalidad (Utilitas) que es la base de la utilización y/o

función de la arquitectura. En base a este principio ordenamos los autores y las investigaciones que se han encontrado sobre el Bambú, con el fin de una mejor búsqueda.

Entre los autores que han incursionado en la Firmeza del Bambú están:

Figura 1. Referencias asociadas a la firmeza estructural del bambú

Autor	Palabras clave	Autor	Palabras clave
Cobos, J., León, X. (2007)	Propiedades físicas y mecánicas	Janssen, J.J.A. (1980)	Propiedades mecánicas del bambú
López, L. (2009)	Laminados como estructura	Janssen, J.J.A. (1981)	Relación Mecánica y biológica
Lucena, M. (2009)	Material compuesto fibras de Bambú	Jayanetti, D.L. (1975)	Preservación y tratamiento bambú
Kowalski, T.G. (1974)	Bambú refuerzo de concreto	Liese, W. (1980)	Inmunización
Montiel, M. (1986)	Estructuras vernáculas	Liese, W. (1986)	Caracterización y resistencia
González, H. (2008)	Resistencia vigas laminadas	Conterras, J., Díaz, G., (2017)	Inmunización
Garzón, J. (1996)	Estructura de bambú uniones de tracción	Teneche, J. (2007)	Acero vegetal
ACIS (2005)	Manual bambú sísmico resistente	Álvarez, E. (2008)	Ingeniería del bambú

López, L, Trujillo, D. (2002)	Uniones y elementos estructurales bambú	Chen Xuhe, W. Z. et al (2005)	Casas prefabricadas
Forero, E. (2003)	Uniones a tensión con mortero y varilla	Lena, J. F. (2008)	Parámetro mecánico par el tablero de bambú
Atoche, J. (2009)	Comportamiento estructural de uniones	Brigitte, C, (2004)	Propiedades físico mecánicas
Cortes, J. C. (2009)	Comportamiento mecánico bambú laminado	Dinwoodie, J. M. (1996)	Propiedades físico mecánicas bambú
Luna, P. et al (2010)	Diseño de columnas	INBAR (2000)	Propiedades y caracterización mecánica
Luna, P., Granados, G, et al (2010)	Valores de esfuerzos admisibles	Vergara, P. (2010)	Comportamiento viga columna
Nelson, P. Diego, A. (2005)	Resistencia la corte paralelo a la fibra	Malaver, D. (2004)	Procedimiento de ensayo propiedades
Lena, M. Álvarez, E. (2009)	Propiedades mecánicas	Martin, B., Mateus, T. (1981)	Resistencia a la compresión paralela
Ghavami, K. (2005)	Propiedades físicas mecánicas de Guadua	Moreno, M., Osorio, S., Trujillo, E. (1981)	Propiedades de haces de fibra

Gutiérrez, G. (2011)	Resistencia tensión paralela	Osorio, J., Vélez, J., Ciro, H. (2006)	Estructura interna de la guadua
ICNT (2007)	Métodos de ensayo propiedades FM	Pacheco, C. (2006)	Resistencia ala tracción perpendicular fibra
Lamus, B., Fabian, A. (2008)	Conexión viga columna resistente	Pantoja, N., Acuña, D. (2005)	Resistencia al corte paralelo de la fibra
Álvarez E. (1993)	Comportamiento mecánico de conexiones de bambú		

Fuente: Lárraga, R. Rivera, R. (2018)

Entre los autores que incursionan en la utilidad y uso del Bambú en la construcción están:

Figura 2. Referencias asociadas a la utilidad y uso del bambú

Autor	Palabras clave	Autor	Palabras clave
Estrada, M. (2010)	Uso potencial refuerzo de materiales compuestos	Stamn, J. (2012)	Usos y métodos en la construcción con bambú
Sanz, D. (2012)	Uso del bambú como material de construcción	González, H. (2005)	Aprovechamiento del bambú
Carmioli, V. (1998)	Manual de construcción	Cruz, H. (2009)	Plantaciones comerciales en México

Castillo, F. (1987)	Alternativa vivienda	Luna, P. et al (2010)	Diseño y construcción de vivienda
Chávez, A. (1985)	Construcciones de bambú	Rodríguez, J. (2010)	Vivienda de interés social
Dunkelberg, K. (2000)	Material de construcción	Rodríguez, N. (2011)	Multiutilidad de vigas de bambú
Falck, N. (2008)	Viviendas de Bambú	Espiloy, Z.B. (1971)	Nuevas técnicas de construcción
Hidalgo, O. (1976)	Nuevas técnicas	Balseca, B., Solórzano, S. (2017)	Comercialización
Odriguez, N., Wendel, O. (2008)	Utilidad del bambú en la construcción	Bastamente, H. (2016)	Nuevos mercados y rentabilidad
Colmenares LK, (2004)	Vivienda progresiva de bambú	Morán, J. (2015)	Construir con bambú
Ordoñez, V. (1999)	Perspectivas construcción	INBAR (2015)	Estudio cadena de producción
Judziewiez, J., Clark, L. (1999)	Usos de bambú en la construcción en América	Londoño, X. (2001)	Usos y recursos bambú
Berajano, R. (2008)	Fortalecimiento de la cadena de valor	Deras, J.E. (2003)	Cadena productiva
Stamm J. (2008)	Evolución de los métodos constructivos	FNFF (2013)	Proyectos de bambú

Martinera, J., Segio, P. (2008)	Tableros de bambú y sus usos	Morán, J. (2015)	Construir con Bambú
Pérez, N., Rueda, M., Rojo, G. (2009)	Alternativa de desarrollo	Oscar, H. (1978)	Nuevas técnicas construcción bambú
Cortez R., (2017)	Viviendas de bambú	IOS (2001)	Diseño con bambú
Moreno, M., Jakob, S. (2012)	Aprovechamiento del bambú	Orozco, A. (2009)	Material alternativo
Palafox, C., Ordoñez, B. (2004)	Bambú multi funciones en la construcción		

Fuente: Lárraga, R. Rivera, R. (2018)

Cabe mencionar a los arquitectos emblemáticos que han transformado la forma de ver el bambú como elemento de construcción, gracias a la plasticidad y belleza de sus aportaciones, entre otros están:

1.- Elora y Jhon Hardy, Bali, (Indonesia). “La escuela verde” de los Hardy es la más completa representación de lo que se puede hacer con un material como el bambú, los artesanos, el conocimiento ancestral del manejo del material y la técnica, el desarrollo comunitario, el diseño en su máxima expresión de detalle, los cultivos de bambú y su suministro, la sustentabilidad como ideología y filosofía de vida. Sus construcciones multiniveles y curvilíneas, la innovación de sus espacios arquitectónicos, el manejo de los vectores y la transmisión de las fuerzas a su cimentación. El manejo de la luz y

la sombra, las texturas y muchas otras cosas más, hacen a esta Arquitectura emblemática, monumental, sostenible, bella e innovadora, desafiando a la razón y al sistema consumista neoliberal de nuestros tiempos. Bali se ha convertido en toda una escuela de pensamiento a nivel mundial. IBUKU es el estudio de diseño y construcción donde una nueva filosofía se está formando, cada año cientos de jóvenes arquitectos llevan cursos y experimentan con este material (Ibuku.com).

2.- Wan Wen Chih (Taiwan). Arquitecto artesano y artista. Crea estructuras naturales, mediante la combinación de bambú, madera y ratán, sus instalaciones proporcionan experiencias de inmersión del espectador en la naturaleza. Estudia la conectividad entre el cuerpo y la naturaleza. Emplea habilidades de tejido a mano, técnicas tradicionales aprendidas por el artista en las montañas de su tierra natal. Sus creaciones son grandes pabellones que encierran un espacio, son cestas inmensas que envuelven al espectador. Su obra Woven Sky necesitó de 600 varas de bambú y 70 troncos de pino radiata, todas recolectadas dentro de un radio de 20 km del sitio. Se eleva a 15 metros de altura y es 100 metros de largo.

3.- Kengo Kuma (Japón). Sus temas de investigación consisten en una encuesta exhaustiva de diseños arquitectónicos, urbanos, comunitarios, paisajísticos y de productos, levantamiento de diseños estructurales, materiales y mecánicos, Y también metodología para construir puentes de diseño sostenible, físico e informado. Sus actividades incluyen la participación en concursos de diseño arquitectónico, la organización y gestión de talleres regionales e internacionales de diseño, la investigación conjunta con otros departamentos de la Universidad de Tokio, y la investigación y la propuesta para ayudar a la recuperación del gran terremoto de Japón Oriental. El manejo del bambú lo caracteriza por la sublimación de sus construcciones civiles.

4.- Macarena y Sofía Chribonga (Ecuador) alumnas de los Hardy y la escuela verde de Bali, innovadoras, entusiastas, diseñadoras y estructuristas, materializan monumentales construcciones de bambú. Difundiendo la escuela verde en América del Sur.

5.- Simón Vélez (Colombia) Su obra se caracteriza por usar como elemento estructural y decorativo la guadua, un tipo de bambú de rápido crecimiento que abunda en los Andes colombianos. En 2009 obtuvo la Principal Premio Príncipe Claus y en 2016 participó en la Bienal de Arquitectura de Venecia. Es hijo y nieto de arquitectos. Ha diseñado edificios en once países y es el máximo ponente de la arquitectura con bambú en América. Sus edificios públicos son monumentales, transparentes y artesanalmente perfectos.

6.- Shigeru Ban (Japón) fue anunciado como ganador del Premio Pritzker, siendo el séptimo arquitecto de Japón en recibir el galardón. El Jurado declaró que escogió a Ban por su uso innovador de los materiales y sus esfuerzos humanitarios alrededor del mundo, citando que es "un profesor comprometido que no solo representa un modelo a seguir para la generación más joven, sino también una fuente de inspiración"

7.- Vo Trong Nghia (Vietnam) estudió arquitectura en el Nagoya Instituto de Tecnología de Nagoya y la Universidad de Tokyo, obteniendo su título de arquitecto. Al volver a Vietnam fundó Vo Trong Nghia Architects en 2006. Nghia desarrolló diseños de arquitectura sustentable integrando materiales baratos y locales, y oficios tradicionales con una estética contemporánea y metodologías modernas en el uso del bambú.

8.- Anna Heringer (Alemania), es una arquitecta alemana conocida por haber desarrollado una arquitectura sostenible principalmente en países como Bangladesh y Marruecos.

9.- Jorge Morán Ubidia (Ecuador). Su gestión es reconocida en Ecuador como en el extranjero. Le fue otorgada la distinción World Bamboo Pioneer por haber dedicado su vida al estudio y progreso del bambú en el mundo. En dicha ceremonia, Susanne Lucas, presidenta de la Organización Mundial del Bambú, resaltó: “El profesor Morán fue uno de los primeros en comparar las propiedades físicas del bambú con la madera y reconocer la gran fuerza estructural de algunas especies de bambú”.

Entre los autores que incursionan en el tema de la Belleza en la Arquitectura con Bambú están:

**Figura 3.** Referencias asociadas a la belleza arquitectónica del uso del bambú

Autor	Palabras clave	Autor	Palabras clave
Vélez, S. (2000)	Diseño con bambú	Minke, G. (2012)	Bambú diseño y tecnología sostenible
Espinel, L. Castro, F. (1993)	Usos y significados en la cultura	ARQHYS (2012)	Arquitectura con bambú
Cortes R, Gilberto R. (2008)	Viviendas de bambú en México	Delgado, E. (2006)	Actualidad y futuro de la arquitectura con bambú
Morán, J. (sf)	Arquitectura de bambú en América	Ghavami, D. (sf)	Construcciones de bambú
Rubio, G. (2007)	Arte y mañas de la guadua	Prieto R. (2011)	Diseño y construcciones de bambú

Téllez, B. (2008)	Construcciones de bambú	Echaide, R. (1990)	Historia bambú en arquitectura
Villegas, M. (2003)	Guadua, arquitectura y diseño	Minke, G. (2012)	Construcciones de bambú
Castillo, A. (2011)	Arquitectura de bambú	Tomas, J. (2013)	Arquitectura de los dioses Bambú
Boullosa, N. (2011)	Diseño sencillo e intemporal	Salas E. (2006)	Actualidad y futuro de la arquitectura del bambú
Pijama Sure (2009)	El paraíso esta hecho de bambú	Saleme, H. (2003)	Bambú arquitectura y medio ambiente
Sánchez, C. (2013)	Arquitectura de bambú	Xue Jin(2014)	Kengo Kuma Arquitectura de bambú

Por último los autores que incluyen los estudios del bambú, la construcción y la sostenibilidad son:

Autor	Palabras clave	Autor	Palabras clave
Giraldo, E. (2008)	Bienes y servicios de la guadua	Drasfield, S., Widjaja, A. (1995)	Caracterización de los bambús de Asia
Hidalgo, O. (2003)	El regalo de los dioses	Fujita M., Jaques, T. (2002)	El bambú economía que crece

Giraldo, E. (2008)	La Guadua y sus aportes al medio ambiente	Li Zhengcai, F. et al (2003)	Beneficios ambientales
Montiel, M. (1998)	Cultivo y uso del bambú	Mejia, M. (2004)	Bambús nativos de México
Cortes, G. et al (2004)	Especies endémicas de bambú	Montiel, M. (1998)	Biología y cultivo del bambú
Cortes, G. (2000)	Bambús nativos de México	Ovando, I., Sánchez, W. (2005)	Conservación de ecosistemas
Cortes, G. (2005)	Aspectos ecológicos del bambú	Rodríguez, M. (2005)	Especies nativas México
Cruz, RH. (1994)	Guadua	Ruiz-Sánchez, E. (2009)	Producción sostenible
Sharma, YML, ((1980))	Bambú en Asia-Pacífico	Camargo, J., Arango, A. (2004)	Crecimiento y fijación de carbono
Sungkaew S. et al (2009)	Análisis producción Bambú	Castaño, F. (1989)	Aprovechamiento sostenible de la Guadua
Cruz, H. (2009)	Plantaciones comerciales en México	Grover, PN. (1957)	Preservación
Giraldo, E., Sabogal, A. (1999)	La guadua una alternativa sostenible	Purushotham, A. et al (1953)	Preservación y tratamiento

Bambuteca. (2014)	El bambú	Canelos, P., Hidrovo, P. (2004)	Construcción sostenible
Castro, U. (2012)	Estructuras emergentes y desarrollo turístico sostenible	Gahona, M. (2007)	El bambú en el mejoramiento de la habitabilidad
Moreno, F. (2012)	Manejo sostenible de la guadua	INBAR (2008)	Vulnerabilidad al cambio climático del bambú
Rojas, S. (2004)	El bambú y el cambio climático	Cortes, R., Gilberto R. (2008)	Aprovechamiento bambús nativos México
Valdivieso, A., Castillo, J. (2011)	El Bambú en México	Ordoñez, C. et al (2004)	Caracterización tecnológica de especies mexicanas
Freyre, M. (2005)	Propagación in vitro		

Fuente: Lárraga, R. Rivera, R. (2018)

Como resultado de la revisión del estado de la cuestión del Bambú podemos observar múltiples posibilidades de empoderar a las comunidades rurales para la producción y experimentación con el bambú como material estructural y de acabado, con espacios dignos y asequibles, revalorando los procesos y técnicas colaborando a la diversidad cultural y a la sustentabilidad de la vivienda autoconstruida e intuitiva.

El uso del Bambú en la vivienda rural, a nuestro juicio, contiene los elementos de sostenibilidad siguientes: i) continuidad en el uso ancestral de conocimientos constructivos; ii) continuidad en la

conservación del conocimiento arquitectónico ancestral –parte del patrimonio cultural indígena de México- ; iii) continuidad en el uso de diversos materiales locales extraídos del escenario mega- diverso de flora y fauna donde se inserta; iv) poca o nula dependencia externa de materiales y conocimientos constructivos, con lo cual se robustece la autosuficiencia y relativa independencia de las comunidades rurales; v) costos de construcción acordes con el contexto económico local caracterizado por baja liquidez y abundancia de fuerza de trabajo; vi) existencia de mecanismos de reciprocidad –como la “vuelta de mano”- que no sólo reducen los costos de construcción también contribuyen a la continuidad de prácticas solidarias tradicionales; vii) conservación del conocimiento in situ porque se trasmite de manera práctica de una generación a otra, de padres y abuelos a hijos y nietos; viii) participación de la mayor parte de los integrantes adultos, hombres y mujeres, de cada familia en los proyectos de construcción; ix) la diversidad de soluciones arquitectónicas que satisface la mayor parte de sus necesidades de vivienda.

### **El desarrollo comunitario**

El Desarrollo Comunitario ha sido la respuesta conceptual para superar el “síndrome de inmunodeficiencia social” auspiciado por gobiernos centralizados (Sthôr, 1992), pero el consenso alcanzado en el nivel conceptual no ha podido ser logrado a nivel instrumental y metodológico; es decir, en cómo llevar a cabo el desarrollo de los territorios. Balente- Herrera (2012), en un primer momento se promovió el desarrollo local desde los gobiernos centrales (desde arriba); pero persistió la rigidez e inflexibilidad, lo que dio lugar a una limitada capacidad de participación para que la gente pudiera tomar sus propias decisiones.

Por otro lado, esta estrategia no fomentó las capacidades empresariales; además de no dar solución a los problemas locales como el desempleo y el desarrollo de capacidades de innovación (Sthôr, 1992; Vázquez, 2000; Albuquerque, 2003). Posteriormente se impulsó la propuesta de desarrollo local empresarial, que se fundamentó en la innovación y la capacidad empresarial individual pero, según Farrel et al. (1999), fue insuficiente al requerirse también el desarrollar la pro-actividad social, también denominada competitividad territorial.

Otra propuesta que cobro fuerza fue la del desarrollo local endógeno (desde adentro y desde abajo) que se centró en la movilización de las capacidades de la población y en un eficiente aprovechamiento de los recursos del territorio. El desarrollo endógeno fue ampliamente aceptado por organizaciones de la sociedad civil; sin embargo, diferentes autores (Ray, 1998; Barke y Newton, 1997) señalan que habría que sumarlas oportunidades externas y la negociación con agentes de diferentes niveles para tener mejores resultados. En general, el desarrollo local ha tenido en las últimas décadas un sin número de seguidores que buscan en la investigación acción y en las herramientas participativas un método para facilitar el desarrollo comunitario, asumiendo la postura de que el desarrollo global se gesta en la transformación y suma del desarrollo local.

De acuerdo con Lárraga (2014) El papel del arquitecto en el proceso de transformación de las comunidades es fundamental. Para ello, es necesario se desarrollen capacidades colaborativas que le permitan al profesionista trabajar de manera multidisciplinar con otras profesiones y facilitar el desarrollo participativo de las comunidades. La capacidad espacial para desarrollar un plan maestro y programar en el tiempo alcances y metas permite la fabricación de mapas conceptuales que permiten la elaboración de una ruta crítica,

fundamentales en la instrumentación y materialización de los proyectos de desarrollo. (Arquitecto para el Desarrollo Comunitario)

Desarrollo comunitario sustentable: Etno-desarrollo De acuerdo con Toledo (2000), se puede definir el desarrollo comunitario sustentable como aquel proceso de carácter endógeno por medio del cual una comunidad toma (o recupera) el control de los procesos que la determinan y la afectan. Entre los que se encuentran: La toma de control de su territorio. Ello implica el deslinde de la superficie que le corresponde, el establecimiento de sus límites, el reconocimiento de su territorio por parte del Estado y de las comunidades o propietarios vecinos, etcétera. El uso adecuado o no destructivo de los recursos naturales (flora, fauna, suelos, recursos hidráulicos, etc.) que forman parte de su territorio. Ello se logra a través del diseño y puesta en práctica de un plan de manejo de los recursos naturales, capaz de normar y regular las actividades turísticas, agrícolas, pecuarias, forestales y pesqueras que la comunidad realiza. Dicho plan de manejo implica la elaboración de un diagnóstico, un inventario, y de ser posible, la elaboración de un Sistema de Información Geográfica, por medio del cual se logre evaluar la oferta ecológica de los recursos del territorio de la comunidad. El control cultural.

Lo anterior, implica que la comunidad tome decisiones que salvaguarden sus propios valores culturales, incluyendo la lengua, vestimenta, costumbres, conocimientos, creencias, hábitos, etc. Para ello la comunidad deberá crear mecanismos que garanticen el rescate cultural y la toma de conciencia por parte de los habitantes de la existencia de su propia cultura (orgullo étnico).

La toma de control social, medible en el incremento de la calidad de vida de los miembros de la comunidad. Esto incluye aspectos tales como la alimentación, salud, educación, vivienda, sanidad, esparcimiento e información. El control económico. Lo que involucra

la regulación de los intercambios económicos que la comunidad y sus miembros realizan con el resto de la sociedad y con los mercados locales, regionales, nacionales e internacionales. Ello implica el enfrentar de manera comunitaria los fenómenos económicos externos que afectan la vida productiva de la misma; políticas de fijación de precios (por el mercado o por el Estado), las políticas macroeconómicas, los subsidios, impuestos, préstamos, etc. Ello supone atenuar los mecanismos que afectan, inhiben e incluso castigan la esfera productiva de la comunidad. El control político. Esto implica la capacidad de la comunidad para crear su propia organización (socio/productiva), así como para promulgar o ratificar las normas, reglas y principios que rigen la vida política de la comunidad. Esta dimensión debe asegurar la participación de los miembros, la democracia comunitaria, la autonomía política y la ejecución del derecho consuetudinario. En el mismo tenor, Tetreault (2004:57-59) señala nueve proposiciones normativas para el etno-desarrollo en una perspectiva latinoamericana: La participación de grandes empresas capitalistas y uso de tecnología inapropiada, es causa principal de la pobreza y la degradación ambiental El activismo social/ambiental, la organización horizontal (vinculando los varios segmentos progresistas de la sociedad civil), y/o procesos que fomentan la autosuficiencia y la autonomía en el nivel comunitario.

El control efectivo de las comunidades sobre los recursos naturales locales, que la producción se oriente en gran medida a la satisfacción de las necesidades básicas de la población local (Maslow) y que la comunidad tenga alto grado de autonomía. La auto-dependencia y autonomía, ya que ambos atributos permiten que la comunidad sea capaz de resolver sus propios problemas y controlar su destino. El uso de tecnología tradicional. Es importante conservar y recuperar la cultura tradicional. Esto puede otorgar el poder a la gente marginada,

satisfaciendo su necesidad de tener una identidad. La diversidad (productiva, cultural, biológico, genética, etcétera).

La sustentabilidad ecológica. Según Toledo (1993; 1996), es una característica intrínseca de la racionalidad campesina; debería ser fortalecida o recuperada donde ha sido debilitada o perdida por las fuerzas de la modernidad. La participación comunitaria la cual debe venir de abajo y de adentro. En este contexto, la participación incluye no solamente la participación en el diseño e implementación del desarrollo, sino también en el compartimiento de sus beneficios. Cabe destacar que estas proposiciones se refuerzan mutuamente.

### Recomendaciones

Los arquitectos deben desarrollar una mirada multidisciplinar que permita facilitar el desarrollo comunitario, promoviendo la autosuficiencia, independencia y autonomía a los usuarios en la construcción de sus viviendas y su hábitat. El bambú, colabora en mucho con el proceso de gestión del entorno y la asequibilidad de la vivienda intuitiva, autoconstruida. El papel fundamental para lograr el proceso es la revaloración del Bambú y el empoderamiento de las técnicas en una nueva generación que lo innove y al mismo tiempo le dé continuidad a los saberes ancestrales.

### REFERENCIAS

**Álvarez, E. (2008).** La ingeniería del bambú Conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú. Puebla, México, 2008

**ARQHYS. (2012)** Arquitectura con bambú. Revista AR- QHYS.com. Recuperado de <http://www.arqhys.com/arquitectura-con-bambu.html>.

**Balseca, B., Solórzano, S. (2017)** Producción y comercialización de la caña guadua en la Provincia de El Oro. Disponible en:

<file:///C:/Users/3/Downloads/194-1-317-1-10-20170620.pdf>. Consultado el 09 de Agosto del 2017.

**Bambuteca. (2014)** El bambú (*Guadua angustifolia*). Disponible en: [http://bambuteca.blogspot.com/2014/12/el-bambu\\_8.html](http://bambuteca.blogspot.com/2014/12/el-bambu_8.html). Consultado el 18 de julio del 2017.

**Bambu Tico (2013).** Bambú de Costa Rica. Recuperado de:

<http://www.bamboocostarica.com/Acerca-del-Bambu.html>.

**Bambusa. (2015)** Características de la caña guadua angustifolia. Disponible en: <http://bambusa.es/bambu-caracteristicas/bambu-guadua/>. Consultado el 18 de julio del 2017.

**Barquero, M. (2015).** Entidades públicas impulsan 18 proyectos para desarrollo en comunidades rurales. La Nación. Recuperado de: [http://www.nacion.com/economia/agro/agro-CNP-IICA-zonas\\_rurales\\_0\\_1508249237.html](http://www.nacion.com/economia/agro/agro-CNP-IICA-zonas_rurales_0_1508249237.html)

**Berajano, R. (2008).** Fortalecimiento de la cadena productiva del Bambú del Estado de Puebla. Resumen de conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú. Puebla, México, 2008

**Bustamante, H. (2016)** Análisis de nuevos mercados para la exportación de caña (*Guadua angustifolia*) para incrementar la rentabilidad de asociación agropecuaria rio 7. Unidad Académica de Ciencias Empresariales. Universidad Técnica de Machala. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/9076/1/TTUA-CE-2016-CI-DE00030.pdf>. Consultado el 26 de agosto del 2017.

**Camargo, J. Arango, A. (2004).** Crecimiento y fijación de carbono en una plantación de guadua en la zona cafetera de Colombia. Recursos Naturales y Ambiente. 61: 86-94.

**Canelos, P., Hidrovo, P. (2004)** El acero vegetal: Una alternativa para la construcción y la promoción turística del Ecuador. Disponible en: [https://www.bce.fin.ec/cuestiones\\_economicas/images/PDFS/2004/No3/Vol.20-3-2004PaolaCanelos.pdf](https://www.bce.fin.ec/cuestiones_economicas/images/PDFS/2004/No3/Vol.20-3-2004PaolaCanelos.pdf) guadua. Consultado el 25 de agosto del 2017.

**Castaño, F. (1989).** Estudio de un régimen para el aprovechamiento sostenible de la guadua, CVC. Universidad del Valle, Cali.

**Castillo, F. (1987).** Tecnología de construcción: El bambú: una alternativa para vivienda de bajo costo. INA. Noticias enero- feb. Costa Rica, 1987.

**Castro, U. (2012)** Estructuras regionales emergentes y desarrollo turístico sustentable: la región Costa Sur de Nayarit, México. Disponible en: <http://www.eumed.net>. Consultado el 18 de agosto del 2017.

**Chávez, A. (1985).** Uso del bambú en la construcción. Desarrollo: Tribuna para una política científico tecnológica. Costa Rica, 1985.

**Cortés RG (2000).** Los bambúes nativos de México. Biodiversitas 5(30):12-14.

**Cortés G., Torres A., Fuentes J., Aguilar A. (2004).** Listado e identificación de las especies endémicas de bambú (POACEAE: BAMBUSOIDEAE) en México. Laboratorio de Botánica. Instituto Tecnológico de Chetumal.

**Cortés RG (2005).** Aspectos ecológicos del bambú. Biobambú 3(11) <[bambumex.org/paginas/ECOLOGICOS1.pdf](http://bambumex.org/paginas/ECOLOGICOS1.pdf)> (consulta jun 2005).

**Cortés RG (2005b)** Bambúes de México: nombres comunes. Biobambú 5(20) <[bambumex.org/paginas/COMUNES.pdf](http://bambumex.org/paginas/COMUNES.pdf)> (consulta ag. 2005).

**Cortés RG (2006)** Dendrocalamus strictus. Catálogo Bambúes introducidos México. <[bambumex.org/paginas/Dendrocalamusstrictus.pdf](http://bambumex.org/paginas/Dendrocalamusstrictus.pdf)> (consulta set 2005)

**Cortés, R., Gilberto, R. (2007).** Los Bambúes Nativos de México. Instituto Tecnológico de Chetumal, México, en Bambumex.org.

**Cortés, R., Gilberto, R. (2008).** Los Bambúes Nativos de México: su conservación y aprovechamiento. Resumen de conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú, Puebla, México.

**Cortés, R., Gilberto, R. (2009).** Consideraciones sobre la Reforestación con Bambú en México. Revista electrónica México Forestal número 108, del 13 al 26 de abril. Comisión Nacional Forestal (Conafor). La vivienda comunitaria en México (1988). Infonavit, México.

**Colmenares LK (2004).** Vivienda progresiva de bambú. Tesis de Licenciatura. Facultad de Arquitectura. UNAM, México, D.F. 128 pp.

**Contreras, J., Diaz, G. (s.f)** Inmunización de la guadua. Disponible en: <http://www.fundeguadua.org/imagenes/desarrollos%20tecnologicos/articulos%20y%20publicaciones/inmunizacion%20de%20guadua%20salazar%20gustavo%20di%20az.pdf>. Consultado el 06 de agosto del 2017

**Cruz, H. (2009).** Bambú Guadua. Bosques Naturales en Colombia, Plantaciones Comerciales en México. Capitulo 1, COLMEX. Pereira – Colombia.

**Cruz RH (1994)** La Guadua: Nuestro bambú. Corporación Autónoma Regional del Quindío. Centro Nacional para el Estudio del Bambú-Guadua. Colombia. 293 p.

**Cruz, H. (2009).** Bambú Guadua. Bosques Naturales en Colombia, Plantaciones Comerciales en México. Capítulo 26, COLMEX. Pereira - Colombia

**Deras, J.E. (2003).** Análisis de la cadena productiva del Bambú en Costa Rica. (Tesis para optar por el grado de Magister Scientiae). Recuperada del Repositorio Institucional del CATIE.

**Deras, J.E., Dietmar, S. & Morales, D. (2003).** La cadena productiva del Bambú en Costa Rica. Potencial de desarrollo de un recurso subutilizado en América Latina. Recursos Naturales y Ambiente. (46-47), 127-136. Recuperado de: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3293e/A3293e.pdf>

**Diario Oficial** La Gaceta. San José, Costa Rica, 23 de enero de **1997**. Tecnológico de Costa Rica. (2015). Modelos de producción de bambú mediante la aplicación de técnicas silviculturales. Recuperado de: <https://www.tec.ac.cr/proyectos/modelo-produccion-bambu-guadua-aplicacion-tecnicas-silviculturales>

**Dransfield S., Widjaja A. (1995).** "Plant Resources of South East Asia", Bamboos 7, Backuys, Indonesia.

**Dunkelberg, K. (2000).** Bamboo as a building material. Karl Krämer Verlag, Stuttgart, 2000.

**El Mundo (2011),** Los centroamericanos apuestan por el bambú para el desarrollo sostenible, 20/07/2011, documento electrónico disponible en

<http://www.elmundo.es/america/2011/07/20/economia/1311170581.html>

**El Mundo (13 de febrero del 2017).** UNA y TEC impulsan producción y comercialización del bambú. El Mundo. Recuperado de: <http://www.elmundo.cr/una-tec-impulsan-produccion-comercializacion-del-bambu/> Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (2013).

**Falck, N. (2008).** El bambú usado como material de construcción. XXII Congreso de Centroamérica y Panamá en Ingeniería Sanitaria y Ambiental [en línea] Disponible en: [www.bvsde.paho.org/bvsaidis/centroa22/Ponencia3.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/centroa22/Ponencia3.pdf) [2008, 26 de marzo]

**Forero, E. (2003).** Uniones a tensión en guadua con mortero y varilla. Comportamiento de uniones con uso de expansivo en el mortero. (Tesis de grado). Universidad nacional de Colombia. Bogotá.

**Freyre M, (2005):** La propagación in vitro de la Guadua Agustifolia Kunth. IV Simposio de Biotecnología de las Plantas. Santa Clara. Informe Técnico de la Comisión de Agricultura del proyecto Bambú-biomas 2007. Santa Clara.

**Fujita, M., Thisse, J. (2002).** "Does Geographical Agglomeration Foster Economic Growth? And Who Gains and Loses From It?," CEPR Discussion Papers 3135, C.E.P.R. Discussion Papers.

**Gahona, M. (2007).** Usos alternativos del bambú para el mejoramiento de las condiciones del hábitat. Disponible en: [http://www.UTPL\\_Gahona\\_Aguirre\\_Marco\\_Vinicio\\_1073153.pdf](http://www.UTPL_Gahona_Aguirre_Marco_Vinicio_1073153.pdf). Consultado el 16 de julio del 2016.

**García, R. (1985).** La gran opción para la vivienda. Desarrollo: Tribuna para una política científico tecnológica, Costa Rica.

**Garzón, J. (1996).** Optimización De Estructuras En Guadua. TRABAJO ESTRUCTURAL EN UNIONES A TRACCIÓN. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

**Giraldo, E. (2008).** Bienes y servicios ambientales de la Guadua en Colombia [en línea] Disponible en: [www.crq.gov.co/documentos/bienes\\_y\\_servicios\\_guadua.pdf](http://www.crq.gov.co/documentos/bienes_y_servicios_guadua.pdf)

**Giraldo, E. (2008).** La Guadua y sus aportes al ambiente. Boletín informativo N° 14 agosto del 2008. Red Internacional de bambú y ratán [en línea] Disponible en: [www.inbarlac.org/boletines/agosto2.pdf](http://www.inbarlac.org/boletines/agosto2.pdf)

**Giraldo, E y Sabogal, A. (1999):** La Guadua una alternativa sostenible, Colombia

**González, H. (2008).** Comportamiento a la cizalladura de vigas encoladas laminadas de guadua angustifolia kunth. Pereira. Colombia.

**Hidalgo, O. (1976).** Nuevas técnicas para la construcción con bambú. Centro de Investigación de Bambú y de Fibras Vegetales, Colombia.

**Hidalgo, O. (2003).** Bamboo, The Gift of the gods. Colombia.

**INBAR. (2015)** Estudio de la cadena desde la producción al consumo del bambú en Ecuador con énfasis en la especie guadua angustifolia.

**Judziewicz J., Clark L., et al., (1999),** American Bamboos, Smith Sonian, Institution Press Washington and London

**Kibwage, J., Sylvia E., Misreave, B. (2011).** The Value Chain Development and Sustainability of Bamboo Housing in Ethiopia, INBAR. Encontrado en: <http://tobaccotobamboo.org/Publications/Publications%20in%20Journals%20and%20Book%20Chapters/Final%20Ethiopia%20bamboo%20housing%20sustainability%20and%20value%20chain%20study%20report-%20Aug%202011.pdf>**López, FJ. (1993).** Arquitectura vernácula en México. editorial Trillas, México.

**Kowalski, T.G. (1974).** Ventajas del bambú como refuerzo del concreto. Indian Concrete Journal, Bombay, India.

**Li Zhengcai, Fu Maoyi, Xu Deying. (2003).** Bamboo ecosystem and carbon dioxide Sequestration. Journal of Bamboo Research, 22(4): 1-6.

**Londoño, X. (2001)** Evaluation of Bamboo Resources in Latin America. Int. Netw. Bamboo Rattan Instituto Vallecaucano de Investigacion Cientificas., 30

**Lárraga, R., Rivera R. (2018).** El bambú: sostenible, venustas, firmitas, utilitas, alternativa para el turismo sostenible para el desarrollo comunitario. EN PREPARACIÓN.

**López, L, Trujillo, D. (2002).** Diseño de uniones y elementos en estructuras de guadua. Pereira. Colombia.

**López, L. (2009).** La guadua como material estructural. FUNDEGUADUA. Pereira – Colombia.

**Martinera, J., Pérez, P. (2008).** Tecnología para la producción a pequeña escala de tableros de bambú a partir de esteras en Cuba. Conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú. Puebla, México, 2008

**Mc Clure, F.A. (1986).** El bambú como material de construcción. AID, 1986, México.

**Mcdowell, C. (2008).** Transformación primaria del Culmo. Tratamiento físico (curado) en bambusales y corte apropiado sustentable. Conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú Puebla, México, 2008

**Mejía M. (2004)**, Los bambúes Nativos de México. Instituto de Ecología, A.C., American Bamboo Society, The Bamboo of the Americas, Instituto Tecnológico de Chetumal.

**Mejía-Saulés MT, Dávila AP (1992)** Gramíneas útiles de México. Cuadernillos 16 IBUNAM, UNAM, México.

**Minke, G. (2012)**. Construcción con Bambú. Diseño y Tecnología de una arquitectura sostenible. Basel : Birkhäuser.

**Montiel L. (1998)**, El bambú: revisión de su biología y cultivo. Biología Tropical supl. 46 (3) 65-87.

**Montiel, M. (1998)**. Cultivo y uso del Bambú en el neotrópico. Revista de Biología Tropical. Vol. 46, Universidad de Costa Rica.

**Montiel, M. (2006)**. Ultraestructura del Bambú, Géneros Guadua y Dendrocalamus. Revista de Biología Tropical. Vol. 54, Universidad de Costa Rica.

**Morales, A., Copete, J. (2011)** Limpieza y fertilización de la caña guadua. Disponible en: [https://issuu.com/joelalbertocopetebecerra/docs/limpieza\\_y\\_fertilizaci\\_\\_n\\_de\\_la\\_gua](https://issuu.com/joelalbertocopetebecerra/docs/limpieza_y_fertilizaci__n_de_la_gua). Consultado el 6 de agosto del 2017.

**Moreno, F. (2012)**. Contribución al manejo sostenible de la caña guadua en la microcuenca membrillo. Disponible en: [investigacion.espam.edu.ec/index.php/Revista/article/download/163/140](http://investigacion.espam.edu.ec/index.php/Revista/article/download/163/140). Consultado el 25 de mayo del 2017.

**Morán, J. (2015)**. Construir con Bambú (Caña de Guaya- quil): Manual de construcción. 3ª Edición. Perú: Red Internacional de Bambú y Ratan. Recuperado de: [http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Manual-Construccion-Bambu.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manual-Construccion-Bambu.pdf)

**Moravia, Costa Rica. Mercedes, J. (2006)**. Guía técnica cultivo del bambú. Primera edición. Santo Domingo, República Dominicana: Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF).

**Morán, J. (s/f)**. La arquitectura del bambú en América. Revista electrónica Biobambú, [www. bambumex.org](http://www.bambumex.org)

**Moreno, A. (2000)** “La autoconstrucción en México”, Gaceta Universitaria, UAN. Se encontró en: <http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/164/15-164.pdf>

**Morán, J. (2015)** Construir con bambú: Manual de construcción. Obtenido de: [http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Manual-Construccion-Bambu.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manual-Construccion-Bambu.pdf). Consultado el 16 de julio del 2017.

**Navi P., Heger F, (2005)** Comportement termo-hydromecanique du bois. Applications technologiques et dans les structures, Published by Presses polytechniques et universitaires romandes, ISBN 2-88074-620-5, Lausanne, Switzerland

**Palafox C., M.A. y C. Ordóñez B. (2004)**. Manual de construcción con bambú. Tesis profesional. Facultad de Arquitectura. Universidad Veracruzana.

**Pérez, N., Rueda, M., Rojo, G., Martínez, R., Ramírez, B. & Juárez, J. (2009)**. El bambú (Bambusa spp.) como sistema agroforestal: Una alternativa de desarrollo mediante el pago por servicios ambientales en la sierra Nororiental del estado de Puebla. Revista Ra Ximhai 5(3), 335 -346. Recuperado de: <http://revistas.unam.mx/index.php/rxm/article/view/15166/14415> Reglamento a la Ley Forestal N° 25721.

**Red Internacional De Bambú Y Ratán INBAR. (2008)**. Estudio de vulnerabilidad del bambú al cambio climático. Disponible en:

[http://www.usmp.edu.pe/centro\\_bambu\\_peru/pdf/Estudio\\_de\\_vulnerabilidad\\_del\\_bambu.pdf](http://www.usmp.edu.pe/centro_bambu_peru/pdf/Estudio_de_vulnerabilidad_del_bambu.pdf). Consultado el 25 de agosto del 2017.

**Rodríguez R. C. (2005).** Manual de autoconstrucción. Edit. Pax Méx. 1.ª Edición. México. Ordóñez C., V.R., G. Bárcenas P., I. Salomón Q., C.A. Ordóñez B. y M.A. Palafox C. Caracterización tecnológica de las especies mexicanas de Guadua y sus aplicaciones en la construcción. En: Simposio Internacional Guadua 2004. Pereira, Colombia

**Rojas, S. (2004)** ¿Qué puede hacer el bambú sobre el cambio climático? Disponible en: <http://bambu-venezuela.blogspot.com/2013/11/que-puede-hacer-el-bambu-sobre-el.html>. Consultado el 25 de mayo del 2017.

**Rubio, G. (2007).** Arte y mañas de la guadua. Info Art, Bogotá, Colombia, 2007

**Stamm, J. (2008).** La evolución de los métodos constructivos en Bambú. Conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú. Puebla, México, 2008

**Téllez, B. (2008).** Construcciones con bambú en la Sierra Nororiental del Estado de Puebla. Conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú. Puebla, México.

**Teneche, J. (2007)** Acero vegetal: Guadua bambú Colombia. Disponible en: <https://guadubambucolombia.com/>. Consultado el 17 de julio del 2017

**Valdez, D. (2013).** Manual para el cultivo de bambú experiencias en Guatemala: Investigación para el desarrollo agrícola. Guatemala: Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola. Recuperado de: <http://www.icta.gob.gt/publicaciones/Bambu/Manual%20para%20el%20cultivo%20de%20bambu,%202013.pdf>

**Valdiviezo, A., & Castillo, J. (2011).** El Bambú en México Moreno, M.E., & Jakob, S.I. (Diciembre de 2012). El Aprovechamiento del Bambu para impulsar el desarrollo económico sustentable en México. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Vol.37 pp. XX-XX.

**Vindas, L. (26 de enero del 2014).** Industria del Bambú en Costa Rica quiere renacer con novedosas prácticas. El Financiero. Recuperado de: [http://www.elfinancierocr.com/negocios/bambu-empresas-industria-MAG-Acobambu\\_0\\_452354805.html](http://www.elfinancierocr.com/negocios/bambu-empresas-industria-MAG-Acobambu_0_452354805.html)

**Villegas, M. (2003).** Guadua: arquitectura y diseño. Villegas Asociados, S.A., Bogotá Colombia, 2003

**Villegas, M. (2003).** Guadua Arquitectura y diseño. Villegas Editores. Bogotá. Colombia.

**Ordoñez, V. (1999).** “Perspectivas del bambú para la construcción en México”, Madera y Bosques, vol. 5 (001), Instituto de Ecología A.C.

**Ovando, I., Sánchez W. (2005).** El empleo de bambúes nativos y la conservación del ecosistema de “chusqueales” en la Sierra Madre de Chiapas, México. LEISA. 21(2):40.

**Rodríguez, M. (2005)** Determinación de la distribución potencial de las especies nativas e introducidas de bambú en México. Tesis Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM, 157pp

**Rodríguez M., Galicia L., Sánchez W., Ceccon E., Gómez L., & Zarco A. (2010).** Usos actuales, distribución potencial y etnolingüística de los bambúes leñosos (Bambuseae) en México. En: Pochettino M. L, Ladio, A. H., Arenas P.M. (editoras). Tradiciones y Transformaciones en Etnobotánica. Ed. CYTED

**Rodríguez, N./ Wendell, O. (sf).** Valorar la utilización del bambú “Guadua angustifolia” en la construcción de viviendas en la zona atlántica de Costa Rica. [en línea] Disponible en:

[www.hacienda.go.cr/centro/datos/Tesis/Valorar%20la%20utilizacion%20del%20 Bamb...](http://www.hacienda.go.cr/centro/datos/Tesis/Valorar%20la%20utilizacion%20del%20Bamb...) - [2008, 12 de septiembre]

**Ruiz-Sanchez E (2009).** Delimitación de especies y posición filogenético del género del bambú americano *Otatea* (POACEAE: BAMBUSOIDEAE). Tesis Doctorado en Ciencias. Instituto de Ecología, AC. Veracruz, México. 187 pp.

**Ruiz-Sanchez E, Sosa V, Mejía-Saulés MT, Londoño X, Clark LG (2011b).** A taxonomic revision of *Otatea* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) including four new species. *Systematic Botany*, 36(2):314-336.

**Ruiz-Sanchez E (2012).** A new species of *Otatea* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) from Querétaro, México. *Acta Botánica Mexicana* 99:21-29

**Sharma, Y.M.L. (1980),** Bamboo in AsiaPacific Region en *Bamboo Research in Asia: Proceedings of a Workshop, Ottawa, Canadá*. IDRC. P:99-120

**Stamm, Jörg (2008),** “La Evolución de los Métodos constructivos en Bambú” Segundo Congreso Mexicano del Bambú, Puebla, México, consultado el 20 de septiembre de 2012.

Disponible en <http://www.bambumex.org/ArquitecturayBambuJorge%20Stamm.pdf>.

**Sungkaew S., Stapleton C.M.A., Salamin N. and Hodkinson T.R. (2009).** Non-monophyly of the woody bamboos (Bambuseae;Poaceae): a multi-gene region phylogenetic analysis of Bambusoideae s.s. *Journal of Plant Research* 122:95-108

**Taschen, A. (2000).** *Bamboo style*. Taschen GmbH, Alemania, 2006. 19. Vélez, S. *Grow your own house*. Simón Vélez and bamboo Architecture. Vitra Design Museum und Autorem, Alemania.

#### Recursos en internet

American Bamboo Society <http://www.bamboo.org/abs/>

Bamboo Society of Australia <http://www.bamboo.org.au>

European Bamboo Society

<http://www.bodley.ox.ac.uk/users/djh/ebs/>

Australian Bamboo Network <http://www.csiro.au/abn/abn.htm>

INBAR—International Network for Bamboo and Rattan

<http://www.inbar.int/> Especially see the Information Services

section with its Working Papers and Technical Reports

Introduction to Hardy Bamboos By Earle Barnhart

<http://www.bamboo.org/abs/GeneralInfoPages/BarnhartIntro.html>

Article from *Fine Gardening* magazine in 1989

1999 WSU On-Farm Bamboo Variety Trial WSU Cooperative

Extension Agricultural Systems

<http://agsyst.wsu.edu/bambooarticle.htm>

Bamboo Shoots WSU Cooperative Extension Agricultural Systems

<http://agsyst.wsu.edu/bambroc.htm>

Planting Bamboo Benefits the Farmer By Daphne Lewis

<http://www.dogscooter.com/bamboo/more/index.html>

Thin Your Grove to Increase Productivity By Daphne Lewis, August

1998 <http://www.dogscooter.com/bamboo/more/boothin.html> .

# **HABITABILIDAD BÁSICA Y DIGNIDAD EN LA DEFINICIÓN DE VIVIENDA**

Dra. M<sup>a</sup> Rosario del Caz Enjuto y Dr. Miguel Camino Solórzano

### HABITABILIDAD BÁSICA Y DIGNIDAD EN LA DEFINICIÓN DE VIVIENDA<sup>1</sup>

Dra. M<sup>a</sup> Rosario del Caz Enjuto y Dr. Miguel Camino Solórzano<sup>2</sup>

#### 1. EL DERECHO A LA VIVIENDA

El derecho a la vivienda está reconocido expresamente en el artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 10 de diciembre de 1948, y dice: 1. Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes a su voluntad.

Por su parte, la Constitución del Ecuador del 2008, a diferencia de las anteriores, es garante de derechos en un país donde persisten amplios desequilibrios y desigualdades. Por ello en el Título II Derechos; Capítulo Segundo relacionado con los Derechos del Buen Vivir; en su Sección Sexta sobre Hábitat y Vivienda señala:

Art. 30.- Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

Art. 31.- Las personas tienen derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio

entre lo urbano y lo rural. El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de ésta, en la función social y ambiental de la propiedad y de la ciudad, y en el ejercicio pleno de la ciudadanía. Y, acorde a la realidad ecuatoriana, pone énfasis, en el Título VII del Régimen del Buen Vivir; Sección Cuarta, sobre Hábitat y Vivienda, y dice lo siguiente;

Art. 375.- El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual:

1. Generará la información necesaria para el diseño de estrategias y programas que comprendan las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento y gestión del suelo urbano.
2. Mantendrá un catastro nacional integrado geo referenciado, de hábitat y vivienda.
3. Elaborará, implementará y evaluará políticas, planes y programas de hábitat y de acceso universal a la vivienda, a partir de los principios de universalidad, equidad e interculturalidad, con enfoque en la gestión de riesgos.
4. Mejorará la vivienda precaria, dotará de albergues, espacios públicos y áreas verdes, y promoverá el alquiler en régimen especial.
5. Desarrollará planes y programas de financiamiento para vivienda de interés social, a través de la banca pública y de las instituciones de finanzas populares, con énfasis para las personas de escasos recursos económicos y las mujeres jefas de hogar.

---

<sup>1</sup> El presente texto es una adaptación del publicado en el libro *Hábitat social digno, sostenible y seguro en Manta, Manabí, Ecuador*, AECID-ULEAM-Uva, Manta, 2013, realizado a raíz del Proyecto de investigación A1/039 435/11 (BOE 298, 12.12.2011) financiado por la AECID y desarrollado por dos equipos de las Escuelas de Arquitectura de las Universidades de Valladolid (España) y ULEAM (Ecuador).

<sup>2</sup> M<sup>a</sup> Rosario del caz Enjuto es Arquitecta y Profesora Titular de Urbanismo en la Universidad de Valladolid, España; Miguel Camino Solórzano es Rector de la ULEAM, Ecuador.

6. Garantizará la dotación ininterrumpida de los servicios públicos de agua potable y electricidad a las escuelas y hospitales públicos.

7. Asegurará que toda persona tenga derecho a suscribir contratos de arrendamiento a un precio justo y sin abusos.

8. Garantizará y protegerá el acceso público a las playas de mar y riberas de ríos, lagos y lagunas, y la existencia de vías perpendiculares de acceso.

El Estado ejercerá la rectoría para la planificación, regulación, control, financiamiento y elaboración de políticas de hábitat y vivienda.

Art. 376.- Para hacer efectivo el derecho a la vivienda, al hábitat y a la conservación del ambiente, las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de acuerdo con la ley. Se prohíbe la obtención de beneficios a partir de prácticas especulativas sobre el uso del suelo, en particular por el cambio de uso, de rústico a urbano o de público a privado.

Ambos documentos coinciden en varias cosas. A nivel general cada sociedad, cada país, cada ciudad y asentamiento humano, ha de reconocer a cada ciudadano urbano o rural un espacio propio. Pero de una determinada forma, derivado del derecho a la salud y al bienestar, a la alimentación y el vestido, a la asistencia médica, a los servicios sociales necesarios, y a todo aquello que implique una vida digna, reconociendo en la dignidad el fundamento básico de todo derecho.

Ahora bien, a la pregunta sobre cuál es el nivel de vida adecuado no es fácil responder taxativamente, pues existen circunstancias históricas, contingentes y culturales a tomar en consideración. Sin embargo, es preciso definir unos mínimos universales que garanticen unas mínimas condiciones de habitabilidad, así como la dignidad de las personas que ocupan las viviendas.

Debe considerarse, pues, cada vivienda en su barrio y en su tiempo, y atender especialmente a que se equilibren sus prestaciones con las generales o medias del resto de las viviendas de la ciudad (estas como estándar mínimo incluso de las de su área rural). Dicho de otra forma, el cumplimiento de este derecho supone evitar cualquier forma gueto o de segregación en el espacio residencial de la ciudad y su área de influencia. La vivienda define la calidad urbana y puede marcar definitivamente la segregación; o al menos algunos de sus principales signos.

### **2. DERECHO A LA VIVIENDA Y DIGNIDAD**

Sin unas condiciones mínimas de habitabilidad, de cobijo decente o acceso a los servicios básicos indispensables, se puede ser superviviente pero no ciudadano de pleno derecho. La carencia de unas condiciones elementales, básicas, en el sentido indicado merma la dignidad de las personas y lleva aparejada la falta de cohesión social. Porque dignidad significa “Tratamiento que confiere respetabilidad, honor, estima, decencia, decoro, honra, amor propio”... “Se aplica al que obra, habla, se comporta, etc., de manera que merece el respeto y la estimación de los demás y de sí mismo, que no comete actos que degradan o avergüenzan, que no se humilla y que no tolera que le humillen”...Otra de las acepciones se refieren a lo decente, decoroso, sin lujo, pero sin miseria.

La falta de unos determinados servicios, o de un espacio adecuado para vivir, conlleva el deterioro de la salud humana, la productividad y la calidad de vida en menoscabo de la dignidad. En este sentido, esos mínimos exigibles a la vivienda digna deberían contemplar:

#### ***En cuanto a la vivienda propiamente dicha:***

- Una superficie mínima en relación al número de personas que ocupan la vivienda.

- Unas condiciones básicas de privacidad e intimidad, dentro de la propia vivienda y en relación con los espacios exteriores a la misma.
- Unas condiciones adecuadas de iluminación y ventilación natural que reduzcan, en la medida de lo posible, la dependencia de energías no renovables.
- Un uso de materiales y tecnologías adecuados. No los más baratos o los que nada tienen que ver con el saber hacer popular, pues los nuevos, mal utilizados, pueden convertir las viviendas en espacios insalubres e incómodos.
- Unos servicios básicos de saneamiento, abastecimiento, electricidad dentro de la vivienda.
- Posibilidades de crecimiento horizontal y/o vertical, y de generación de actividades productivas o comerciales para el sustento familiar (huertos, talleres, tiendas, oficinas).

### ***En cuanto al barrio donde se inserta la vivienda:***

- Acceso seguro y a una distancia razonable a la escuela (célula básica para la formación de una Unidad de vecinos), entendiendo la educación primaria como parte indispensable de la dignidad.
- Dotación de otros equipamientos y servicios: espacios de ocio, culto, asistenciales, y de capacitación, productivos asociativos y solidarios (cooperativas, huertos comunitarios, ferias de artesanías y alimentos, etc).
- Dotación de infraestructuras básicas: saneamiento, abastecimiento, electricidad, iluminación, recogida, clasificación y reciclaje de desechos orgánicos e inorgánicos.

- Garantía de accesibilidad no discriminatoria y de movilidad no centrada preferentemente en el vehículo privado, sino en la promoción del tránsito peatonal y ciclista.
- Promoción del uso del espacio libre público (parques, plazas y calles) para una vida colectiva intensa y diversa.
- Generación de un clima de control vecinal frente a la inseguridad ciudadana y de prevención y contingencia frente a riesgos y vulnerabilidades; mediante brigadas barriales y unidades vecinales de gestión de riesgos (UGR).

### ***En cuanto a la ciudad:***

- Ubicación en espacios seguros y libres de riesgos.
- Ubicación que garantice una adecuada movilidad y conectividad en relación con las principales redes e infraestructuras urbanas.
- Posibilidades de acceso a equipamientos y servicios urbanos de nivel ciudad no dependientes necesariamente del vehículo privado (espacios peatonales, carriles bici o sistemas de transportes públicos).

### ***En cuanto a la participación de los residentes:***

- Formación de líderes comunitarios y de animadoras/es sociales.
- Ayuda/formación en cuestiones de autoconstrucción: fomento de escuelas-taller, cursos “aprender-construyendo”
- “Empoderamiento” de los pobladores, aparición de liderazgos y consolidación de formas democráticas resultado de programas y proyectos.

- Participación de la comunidad durante todo el ciclo de los programas, desde las informaciones previas hasta la consolidación de los asentamientos.
- Presencia de bancos de empleo formal e informal.

### 3. EL CONCEPTO DE HABITABILIDAD BÁSICA

A la hora de definir esos “mínimos” en relación a la dignidad de la vivienda, resulta útil acudir al concepto de “Habitabilidad básica (HaB)”, término acuñado por Julián Salas y Felipe Colavidas<sup>3</sup>.

Según sus autores, el concepto de habitabilidad básica es estratégico y constituye una herramienta fundamental para el buen desarrollo de la vida personal en base a la satisfacción de las necesidades básicas y reales para la habitabilidad de un asentamiento humano, tanto en las condiciones y calidad de la vivienda, como del barrio o urbanización. Puede aplicarse a la solución de diversos casos: mejora de barrios informales, vivienda social o actuaciones masivas en caso de emergencia.

La habitabilidad básica comprende un conjunto de mínimos admisibles que no hipotecan ni impiden su futuro desarrollo y mejora, sino que, muy por el contrario, lo prevén desde su origen de una manera progresiva (infraestructuras de bajo coste con previsión de redes mejorables, viviendas “semilla” de crecimiento paulatino, etc.).

*Estrategias para la consecución de la habitabilidad básica:*

- Creación de servicios públicos en forma de germen de nuevos asentamientos.

- Preparación de lotes con servicios.
- Dotación de servicios públicos colectivos: agua potable, energía eléctrica, lavaderos, puestos o centros médicos, escuelas, mercados, infocentros, guarderías, locales públicos.
- Dotación de servicios colectivos a pequeños grupos rurales: bombas de extracción de agua, bio-digestores, paneles solares, patios de reciclaje de desechos para la venta o el compostaje.
- Implementación de bancos de materiales para ampliación y mejoramiento de viviendas.
- Mejora de huertos familiares para autoconsumo y venta.
- Consolidación de caminos y paradas de transportes públicos.
- Disminución de zonas de alta vulnerabilidad de asentamientos consolidados.

### 4. PARTICIPACIÓN Y DIGNIDAD

Pero la búsqueda de unas condiciones mínimas de dignidad y habitabilidad de las viviendas no puede hacerse al margen de la gente. Los futuros habitantes han de formar parte de los procesos de provisión de viviendas desde el inicio. Se puede abordar la participación en los procesos habitacionales en un doble sentido. Por un lado, la participación en un proceso en el que los poderes públicos tienen el liderazgo en la promoción de vivienda pública. Por otro, en el sentido de que sea la población por sí misma la que resuelva sus necesidades de alojamiento con la asistencia de los poderes públicos. En ambas circunstancias es sabido que incorporar a la gente durante el diseño, gestión, toma de decisiones, construcción y mantenimiento del hábitat y sus viviendas conlleva a largo plazo comunidades más

---

<sup>3</sup> Instituto de Cooperación en Habitabilidad Básica, Cátedra UNESCO de Habitabilidad Básica, ETS de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid.

dignas, comunidades en las que las personas se sienten ciudadanos de pleno derecho, en las que es más fácil la cohesión social y el sentimiento de apropiación y pertenencia a un lugar.

Decía J.F. Turner: “Cuando los usuarios controlan decisiones más importantes y son libres para aportar su propia contribución al diseño, construcción o administración de su vivienda, ambos, proceso y medio ambiente producidos, estimulan el bienestar individual y social”. Y la dignidad, podemos añadir nosotros.

“Cuando la gente no tiene control ni responsabilidad en las decisiones clave que orientan el proceso de definición de políticas y proyectos de vivienda, los asentamientos o barrios resultantes pueden convertirse en una barrera para la satisfacción personal y de una carga para la economía”.

Ambos tipos de estrategias, la de la construcción de alojamiento de masas por parte del Estado y la de programas de autoconstrucción asistida por el mismo son perfectamente compatibles. Es decir, la solución “digna” o “adecuada” al problema de la vivienda no tiene por qué asociarse con programas de “viviendas llave en mano”, puede contemplar otras posibilidades.

En países donde resulta imposible la generalización del alojamiento de masas administrado centralizadamente, conviene insistir en planteamientos que ya tuvieron eco en décadas pasadas, como la posición de J.F. Turner en defensa del alojamiento de la población por

sí misma, siendo tarea del operador público el facilitar al máximo las condiciones para que esa autoconstrucción sea eficaz: clarificando las condiciones de tenencia del suelo, adaptando las normas de construcción, facilitando la infraestructura básica.

Turner argumentaba que los grupos de menores ingresos podían ahorrar hasta el 50% de los costos de sus viviendas si el Estado daba soporte a la formación de barriadas a través de la provisión de tierra, asistencia técnica y crédito para materiales. En Ecuador podemos decir que las viviendas informales construidas por los más pobres, en asentamientos improvisados y sin servicios, resultan demasiado costosas para ellos y para la sociedad en su conjunto, porque se convierten en caldo de cultivo de muchos de los males sociales que aquejan a las ciudades y al país en general.

Si bien la informalidad no es deseable en cuanto a su expresión y características socio espaciales, desde el Estado, los GADs (Gobierno Autónomo Descentralizado) y las Universidades, deberían ser reconocidas, tuteladas técnicamente y provisionadas de servicios mínimos para que puedan complementarse con la autoconstrucción de la vivienda por parte de los usuarios.

### **5. RECOMENDACIONES PARA LOGRAR CIUDADES DEL BUEN VIVIR EN LA ZONAL 4: MANABÍ Y SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS, EN ECUADOR**

La SENPLADES<sup>4</sup> Z4 desarrolló en Manta (17 y 18-01-2013) el Seminario Internacional “Ciudades y Territorios del Buen Vivir” en colaboración

---

<sup>4</sup> Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Estado, Institución pública del Gobierno de Ecuador encargada de “realizar la planificación nacional en forma

participativa incluyente y coordinada para alcanzar el Buen Vivir que anhelamos todas y todos los ecuatorianos”. <http://www.planificacion.gob.ec/mision-vision-principios-valores/>.

con CIMES (Ciudades Medias e Intermedias del Mundo), Universidad Politécnica de Cataluña, Uleam, Miduvi y ONU-Habitat. Al finalizar los Foros y Workshops, se redactó una declaratoria de lineamientos para generar el desarrollo de Ciudades y Territorios del Buen Vivir, con el objetivo de reconvertir o mejorar urgentemente los Usos y Ocupación del Suelo, con las siguientes estrategias:

1.- Reducción de la frontera urbana, y optimización sostenible de ciudades; disminución de superficie de ocupación de suelo; ocupación de lotes baldíos y espacios residuales, para optimizar en base a ingenierías y tecnologías de punta aplicadas al reciclaje respetuoso de ciudades y a la generación de nuevos enclaves estratégicos dentro de la misma ciudad, en el marco de una ecología urbana que reforeste la urbe, minimice y disuada la movilidad y el uso de energías no renovables.

2.- Hacia un modelo de ciudades más densas, compactas, diversas, conectadas y servidas; en oposición al modelo horizontal, disperso, difuso, especulador y consumidor voraz de recursos (por redes e infraestructuras) y energías contaminantes (por movilización).

3.- Ciudades de fácil movilidad externa e interna mediante transporte público ecológico, confortable y seguro.

4.- Ciudades más humanas que privilegian los recorridos; peatonales, las ciclovías, las plazas y espacios públicos por sobre el abuso del vehículo privado.

5.- Ciudades que alivien sus centros históricos o patrimoniales, desconcentrándolos hacia zonas desatendidas o a la periferia, inyectando nuevas dinámicas equilibradoras.

6.- Ciudades que catastren y escrituren todos sus predios para poder implantar una política de derechos y deberes que faciliten el desarrollo, la producción y la disminución de brechas sociales.

7.- El estado de nuestras ciudades exige que prioricemos en las agendas de ejecución de obras físicas; sistemas universales de agua potable, saneamiento ambiental, descontaminación, electricidad, internet, transporte público, y espacios comunitarios. Cuando ya no tengamos NBI (necesidades básicas insatisfechas) podremos realizar; monumentos, esculturas, arte y costosas obras suntuarias. Solo así lograremos construir Ciudades del Buen Vivir.

8.- Las ciudades de la Zonal y la Provincia de Manabí, padecen de permanentes y cíclicas sequías e inundaciones, vulnerabilidades y riesgos; frente a ello deben mancomunarse las ciudades y territorios en torno a sus dos cuencas hídricas para custodiar y manejar sosteniblemente la escasez (verano) y el desbordamiento (invierno) del recurso a fin de garantizar la vida, la producción y el desarrollo.

9.- Las ciudades de la Zonal deben inaugurar políticas de suelo municipal para planificar su desarrollo, regular el costo del suelo y la vivienda, ubicar las infraestructuras que sus nuevos roles de ciudad y el CMP (cambio de matriz productiva) requieren, alojar barrios con Habitabilidad Básica para nuevos usuarios y hogares a reasentar por riesgos, implantar huertos

comunitarios que garanticen la seguridad alimentaria y proteger las riberas de ríos y playas de la ocupación indebida y la contaminación industrial, agrícola, acuícola y pecuaria (destinando suelos a servicios ambientales, a corredores ecológicos turísticos).

10.- Redes. Los retos expuestos en este listado no deben ni pueden ser pensados individual y endógenamente, ciudad a ciudad, en la Zonal, sino pensados en redes colaboradoras nacionales e internacionales de CIMES (ciudades medias e intermedias), pero sobre todo pensadas y construidas complementaria y mancomunadamente entre ciudades, poblaciones, parroquias, recintos, asentamientos y territorios que han formado históricamente redes de producción, intercambio, comercio, manejo hídrico e identidades, que ahora se verán renovadas por nuevas redes en virtud de la nueva vialidad que acortó los territorios y por los Proyectos Estratégicos Nacionales, los Megaproyectos, y el CMP que generan nuevos escenarios espacio-territoriales, sociales, económicos, culturales y ambientales.

11.- Visto así, el desarrollo de ciudades y territorios de la Zonal debe ser endógeno y al mismo tiempo exógeno, como vasos comunicantes y cooperantes que permitirán regular y redistribuir más equilibradamente población, recursos, riqueza y bienestar, mitigando la contradicción campo-ciudad y aplicando los conceptos de reducción de usos de suelo aplicados al territorio rural; para la optimización (biotecnología) y sostenibilidad (producción limpia) de las fronteras agrícolas, acuícolas y ganaderas, liberando así suelos para servicios ambientales y ecoturísticos (reforestación para

enfrentar el cambio climático y la vulnerabilidad frente a riesgos).

12.- Nuestras Facultades de Arquitectura deberán sumarse a la Transformación de 3er y 4to nivel de Educación del País, para facilitar mediante talentos humanos el CMP que el país requiere; reformulando pensum, contenidos y programas, teóricos y prácticos de extensión y servicio comunitario y territorial, tomando en cuenta que ahora la SENPLADES ha instaurado; A) la Planificación Territorial Nacional, B) la Micro planificación en distritos y circuitos para la prestación de servicios públicos y dotación racional de equipamientos y C) los lineamientos de la transformación urbana que está por iniciarse.

13.- El desafío final para las ciudades de la Zonal a corto y mediano plazo en sus nuevos o potenciados roles será: consolidar las CIMES existentes: Portoviejo, Sto. Domingo, Manta y Chone; impulsar a la categoría de CIMES a Montecristi, Jipijapa, El Carmen y Pedernales, e impulsar mancomunadamente el desarrollo y sostenibilidad de las demás ciudades, parroquias y asentamientos, así como de sus territorios de intermediación productivos y estratégicos para la vida y bienestar de la población; los recursos naturales, bosques, agua, suelos y aire; la producción de alimentos y el desarrollo del ecoturismo como estrategia clave del desarrollo de nuestra zonal. El desafío incluye convertirlas en Ecociudades.

## **6. LA REVOLUCIÓN URBANA EN EL NUEVO PLAN DE GOBIERNO “BUEN VIVIR 2013-2017”**

En la misma línea de prioridades y con el eslogan “Gobernar para profundizar el Cambio” el Gobierno Nacional lanzó en 2013 35 propuestas para lograr el Socialismo del Buen Vivir en el país, entre las cuales destaca la “Revolución Urbana” como nueva política de Estado a cumplir en el próximo mandato; cuyo enunciado textualmente dice;

“Uno de los problemas centrales del país en este momento es el caos y el desorden urbanístico. Esa es la razón por la que proponemos una revolución urbana. Es necesario avanzar con fuerza en el campo del ordenamiento territorial y la planificación urbanística con la finalidad de caminar hacia la construcción de un territorio habitable, tanto en las áreas rurales como urbanas, así como también para ser eficientes y eficaces en la provisión de servicios públicos. Mejorar la calidad de vida de las localidades es nuestro objetivo. El mandato del derecho a la ciudad nos impulsa a avanzar en forma conjunta con los GADs, gobiernos autónomos descentralizados, en la recuperación de espacios públicos, el control de la contaminación, el fortalecimiento de la identidad de las ciudades, el acceso a una vivienda digna y la eficiente dotación de servicios básicos amigables con la naturaleza”.

“La creación y revitalización de espacio público fomenta la participación y la corresponsabilidad ciudadana, y debe entenderse como soporte material de las relaciones y prácticas sociales, de las manifestaciones culturales y de la recreación. La construcción del Buen Vivir implica que la ciudadanía cuente con el tiempo necesario para el ocio creativo y recreativo, para el encuentro común, el deporte, el crecimiento compartido, el intercambio de saberes y experiencias. Para alcanzar estos objetivos impulsaremos la recuperación de los espacios públicos, aquellos espacios del encuentro, de la recreación y del aprendizaje.

“Queremos ciudades humanizadas que nos convoquen a vivir en ellas, a recorrerlas, a disfrutarlas, a crecer humanamente. Ciudades que garanticen una vivienda digna y una adecuada movilidad con excelentes sistemas de transporte público y uso eficiente de la energía”.

Todos estos elementos, y no sólo el propio espacio de cobijo, forman parte de un hábitat digno, que ha de poder garantizarse a todos los seres humanos.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- AUC Revista de Arquitectura, nº 29&30, Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Número monográfico dedicado a “La habitabilidad básica para todos: una necesidad urgente”.
- Constitución de la República de Ecuador, Montecristi, 2008. [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf).
- Declaración Universal de los Derechos Humanos, Adoptada y proclamada por la Resolución de la Asamblea General 217 A (iii) del 10 de diciembre de 1948. [http://www.derechoshumanos.net/normativa/normas/1948-DeclaracionUniversal.htm?gclid=CjwKEAiA-FBRCZyPm\\_14CjoyASJACIUigO6oeSh0SRL1L5CA7qpMbtVwNdwQTu\\_C8JI6s4fZBlu8xoCHK7w\\_wcB..](http://www.derechoshumanos.net/normativa/normas/1948-DeclaracionUniversal.htm?gclid=CjwKEAiA-FBRCZyPm_14CjoyASJACIUigO6oeSh0SRL1L5CA7qpMbtVwNdwQTu_C8JI6s4fZBlu8xoCHK7w_wcB..)
- DEL CAZ, R, GIGOSOS, P y SARAVIA, M. La ciudad y los derechos humanos. Una modesta proposición sobre derechos y práctica urbanística”, Madrid, Talasa, 2002.

- Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017. Ecuador.  
<http://www.buenvivir.gob.ec/web/guest>
- RUIPÉREZ, R. ¿Quién teme a los pobladores? Vigencia y actualización de Housing by People de John Turner, Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, 2006.
- SALAS SERRANO, J. “Habitabilidad básica (HaB): conceptos y contenidos”, AUC Revista de Arquitectura, nº 29&30, Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, pág.: 8-21.

# **DEFINICIÓN DEL CONCEPTO DE VIVIENDA INTUITIVA (AUTOCONSTRUCCIÓN PROGRESIVA) CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA**

Arq. Miguel Ángel Hernández Castillo,  
Casa Viva A.C.

### DEFINICIÓN DEL CONCEPTO DE VIVIENDA INTUITIVA.CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA. (AUTOCONSTRUCCIÓN PROGRESIVA.

Arq. Miguel Angel Hernández Castillo, Mtra. Aleida Rojas Barranco

Alumno: Álvaro González González Matrícula: 201558528

Casa Viva A.C.



La pobreza ha sido un concepto que ha evolucionado no en forma positiva sino en una gran medida en forma negativa hasta el punto de crear una nueva clasificación denominada extrema pobreza, este fenómeno se observa en casi todos los países de América Latina y en una gran parte del Mundo, aún en Países Desarrollados, México como de los países con mayor desarrollo de la región ha sufrido y sufre actualmente de resultados de estas desigualdades sociales, observándose en aspectos como desnutrición, inseguridad médica, bajos niveles educativos pero de manera puntual en la *vivienda digna*; en muchas ocasiones se ha minimizado el problema, tratando de plantear la necesidad de crear grandes desarrollos inmobiliarios que quieren resolver un déficit fantasma de esta necesidad de impactar negativamente los espacios verdes y boscosos, estudios de campo que hemos realizado desde el año 2007 a la fecha, contraponen los estudios hechos por colegios de arquitectos a nivel nacional, los resultados muestran que hay una

gran cantidad de vivienda desocupada y en pésimas condiciones de mantenimiento, sin contar con aquellos desarrollos habitacionales que se ubican en zonas de inundación, en lugares donde la infraestructura básica aún no ha llegado volviéndose viviendas irregulares con permisos oficiales, en la actualidad este problema de una vivienda digna, está muy lejos de resolverse y en lugar de que se disminuya su impacto ha tenido un gran incremento por la falta de efectividad de los programas sociales de los distintos órdenes de gobiernos, se ha observado que programas que fomentan distintas acciones que van desde una recámara adicional hasta pies de casa solo han sido para difundir mediante acciones políticas porque la gente beneficiada no lo es de todo, una de las razones es la falta de integración de los proyectos y de estudios muchos más reales y multidisciplinarios de los distintos casos de aplicación de los mismos programas.

La carencia de una Vivienda digna, podemos definirla como las necesidades que experimenta una familia de un lugar adecuado donde habitar y desarrollar sus necesidades básicas sin impactar de forma negativa un entorno.

México, como en casi todas partes de los países en desarrollo (*que parece muy lejos alcanzar un completo desarrollo*), este problema se agudiza a partir de los años cuarenta y cincuenta, cuando la población de nuestros países pasó de ser fundamentalmente rural a predominantemente urbana. Por eso, se dice que si bien la carencia de vivienda adecuada y digna es una característica del campo, por tener un tipo de arquitectura vernácula, el problema de la vivienda se traslada y se concentra en las áreas urbanas y peri-urbanas, especialmente en las grandes ciudades y áreas metropolitanas del país creando el concepto de cinturones de pobreza.



Frente a este problema que, como se sabe, afecta fundamentalmente a los sectores de menores ingresos de la población y a jóvenes en edad productiva, además esta problemática nos lleva a diferentes problemas sociales

mucho más complicados como inseguridad, adicciones, alcoholismo, robo, que se vuelven estigmas que mal etiquetan a esta población para ser aún más señalados por los entornos sociales más altos, el Estado como gobierno, ha intervenido de varias maneras. Por una parte, ha impulsado y promovido la vivienda social, entendida como una vivienda básica nueva, terminada que satisface a una parte de la demanda. Por otro lado, ha desarrollado programas alternativos a la vivienda terminada, consistentes en: apoyo para el mejoramiento de vivienda existente, vivienda progresiva (vivienda que se termina gradualmente) y en terrenos con servicios básicos.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos efectuados, la vivienda social ha estado lejos de disminuir el problema habitacional. Si bien cuantificar la demanda no satisfecha es difícil, principalmente por las complicaciones para calificar a la vivienda deteriorada, oficialmente se reconoce que en el año 2000, con una población total de 97,483,412 personas y 21,942,535 viviendas particulares, existía un rezago de 4 millones 291 mil acciones; es decir casi 20% del inventario existente. Adicionalmente desde el año 2000 hasta el año 2010 (**inegi, 2001**), se requerirán por lo menos 731,500 nuevas viviendas anualmente lo cual duplica lo que se ha efectuado hasta ahora aún en los años de mayor auge económico en el país.

El fracaso de la acción habitacional en México ha tenido que ver con varios factores. En primer lugar, la falta de recursos suficientes (acorde con las necesidades) para orientarlos a la inversión en vivienda social. Realmente eficiente, ecológica y sustentable. En la última década, la inversión en esta vivienda se mantuvo generalmente en 0.9% del PIB en comparación de años como 1994 en que llegó a 1.1 por ciento o 1997 en que descendió a 0.7 por ciento.

En segundo lugar, hay que mencionar la carencia, especialmente desde fines de la década de los ochenta, de una política habitacional con contenido social a pesar de que el discurso oficial plantea siempre que la oferta debe orientarse hacia los más pobres. En estos años, la acción de los organismos estatales ha sido contemplada como un apoyo o impulso a la economía (básicamente por la creación de empleos que esta actividad supone) y no como una actividad importante para el bienestar de la población. (**Villavicencio, 2000**). Los principales beneficiados generalmente son inmobiliarias, desarrolladores de vivienda, empresas constructoras o los intermediarios que promueven la vivienda social en distintos municipios con un alto índice de marginalidad. En consecuencia, los programas habitacionales, especialmente los de vivienda nueva terminada, son cada vez menos accesibles para las familias de bajos ingresos que, según datos oficiales (**INEGI, 2001**) en el año 2000 constituían cuando menos el 41 por ciento de los hogares del país, que son los que reciben ingresos menores a 3 salarios mínimos.

En tercer término, la acción habitacional ha fallado porque los programas que se han aplicado desde hace muchos años no parecen considerar las verdaderas características demográficas, sociales y culturales de la población demandante y, tampoco, los problemas que existen en las viviendas que se les han ofrecido hasta ahora. Se hacen prototipos y se edifican casas para clientes X, menos aún se conocen las aspiraciones y reivindicaciones en relación al tipo de vivienda a la que aspira la familia mexicana, la cual ha experimentado

cambios profundos en las últimas décadas, cambios que no parecen estar contemplados en la actual oferta habitacional de tipo social.

Todo esto ha llevado a una situación muy particular de las áreas urbanas, especialmente en las grandes ciudades del país. En ellas, la vivienda social no ha constituido nunca la vía principal para que los más pobres obtengan vivienda, de tal forma que no más de un 20 por ciento de la demanda ha sido satisfecha con esta oferta en la mayoría de los casos gente que siempre ha vivido en la informalidad de su trabajo o que solo trabajan de manera temporal. Sucede entonces que alrededor del 60 por ciento de la población, que es la que ha quedado fuera de los esquemas de beneficiarios y está limitada económicamente para recurrir al mercado formal, se han creado esquemas donde pueden adquirir modelos de espacios mínimos que son prácticamente pajareras, es por eso que han tenido que auto-producir su vivienda en largos procesos de autoconstrucción, generalmente en suelo irregular, en el cual han debido introducir también los servicios y el equipamiento. Es cierto que en algunos de estos casos las familias han podido obtener el apoyo de programas de vivienda progresiva o mejoramiento de vivienda, pero lo común es que asuman particularmente los costos, el esfuerzo y el sacrificio de este proceso, sumándole toda la burocracia y los gestores intermediarios que a veces son los más beneficiados.

En consecuencia, es indispensable que el problema de la vivienda en México se enfrente de una manera diferente, de una manera integradora y multidisciplinaria, donde no solo se puedan dar soluciones a medias sino de un impacto real, ni mucho menos solo impositivo, que sale de los escritorios y que nunca han sido pensadas en solucionar las necesidades reales de la gente, para esto es fundamental una voluntad política de los responsables del sector que permita reorientar la política habitacional en la búsqueda de un mayor objetivo social. Por lo tanto hay que desarrollar propuestas que contemplen no sólo aspectos como las formas de producción,

los recursos necesarios, los esquemas de financiamiento adecuados y el papel que deben cumplir los diferentes agentes involucrados sino, también definir programas habitacionales que contemplen la diversidad de la demanda que proviene de las familias de bajos ingresos así como sus requerimientos y aspiraciones en cuanto a la vivienda que desean, en que un futuro sean adaptables y expandibles, que desde puntos de vista psicológicos puedan ser motivadores.

La elección de una vivienda de autogestión, no siempre es resultado de las dificultades económicas y de procedimientos que implica para los más pobres el acceder a la vivienda nueva terminada que ofrecen los programas sociales. En muchos casos es también la búsqueda de una vivienda que se adapta mejor a los requisitos y necesidades actuales de la familia.

### **POBREZA.**

Desde nuestro punto de vista muy particular en el caso de México podemos definir qué: La **pobreza** es una situación o una forma de vida que surge como producto de la imposibilidad de acceso o carencia de los recursos para satisfacer las necesidades físicas y psíquicas básicas humanas que inciden en un desgaste del nivel y calidad de vida de las personas, tales como la alimentación, la vivienda, la educación, la asistencia sanitaria o el acceso al agua potable.



También se puede considerar que el ser pobre es el resultado de procesos de exclusión social, segregación social o marginación.

Dentro de este negro panorama, existen otros tipos de pobreza

que sin darnos cuenta afecta a cualquier nivel socioeconómico, la pobreza del alma, la pobreza intelectual, la pobreza humana de ayudarnos unos a otros, nosotros generamos nuestra propia pobreza y que sin duda las consecuencias se ven reflejadas en cuanto lo económico.

Si nos basamos en estos conceptos y nos autodefinimos, podemos llegar a la conclusión de que todos en algún grado y concepto somos pobres pero, ¿nuestra pobreza será una condición impuesta?, o ¿es un problema de convicción?, ¿cualquiera puede dejar de ser pobre?

Claro que sí, en una gran medida podemos decir que es un problema de convicción, por ejemplo; al no creer que podemos salir adelante con nuestros propios medios, de que muchas veces creemos que se nos cierran las puertas cuando ni siquiera las hemos tocado, de que necesitamos que nos pongan los trabajos a la vuelta de la esquina, al momento de no leer un buen libro, que tal vez pueda ser prestado y no comprado, son problemas sociales, culturales y psicológicos.

Todo esto puede sonar toda una utopía un sueño muy lejano en un mundo muy distinto donde la igualdad humana es el motor de todo, pero puede ser más real de lo que parece, es un gran esfuerzo, si, es cambiar y romper paradigmas, si, es demostrar que la lucha hombro a hombro involucrando al gobierno, a empresas y empresarios puede generar grandes proyectos donde todos salgamos ganando.

En el caso muy particular de México se retoma la experiencia de casos como Brasil, Colombia, Perú, donde se ha demostrado que el trabajo en unidad ha dado excelentes frutos, por nuestra parte este trabajo lo venimos desarrollando con una promoción a través de una AC, es decir una Asociación Civil que por simple definición no persigue generar lucros sino al contrario pretende llevar soluciones de una vivienda digna confortable y sustentable a gente que lo necesita principalmente en zonas urbanas marginadas y en zonas rurales este trabajo como Asociación Civil requiere de un gran esfuerzo humano y económico pero sobre todo requiere del Ser-Humano que nos concientice sabiendo que dentro de una desigualdad social podemos tratar de generar un equilibrio esperando que este modelo no solo pueda darse a conocer de una forma muy regional sino que pueda ser llevado a cada rincón del mundo donde exista una necesidad de vivienda, que como ya hemos comentado sea digna, económica, evolutiva y sustentable.

Las numerosas catástrofes naturales y sociales que suceden cada año en el mundo, son la pauta para cuestionarnos si nuestra labor como arquitectos está canalizada correctamente a resolver creativa y asertivamente estos eventos. ¿Qué podemos aportar en estas circunstancias?. Paola Ulloa

El más reciente terremoto en Nepal, dejó a la ciudad en ruinas y a cientos de miles sin hogar. Esto sin implicar las necesidades sanitarias y de salud que deben de estar requiriendo y que están siendo resueltas en construcciones temporales insalubres, indignas e insuficientes que solo incrementan en números rojos los decesos mortales.



En el mundo los arquitectos están distribuidos desigualmente, mientras que en Italia hay un arquitecto por cada 400 habitantes, en China hay un arquitecto por cada 40,000 habitantes. En México

hay un arquitecto por cada 724 habitantes (INEGI,2010), mientras que en España hay unos 60.000 arquitectos, aproximadamente el mismo número que los que hay para todo el continente africano.

Sin necesidad de estar inmersos en una catástrofe ambiental nos cuestionamos, ¿cuántos millones de personas viven sin una vivienda digna? Tan solo en Latinoamérica el incremento de la vivienda informal se acrecienta al ritmo de la crisis y la desigualdad. Pan nuestro de cada día.

**“Es necesario el diseño, pero sólo el más eficiente. Se necesitan ideas, pero las más brillantes. Se necesita talento, experiencia y creatividad para afrontar la multiplicidad de problemas que ocasiona una catástrofe natural de esta dimensión: problemas técnicos, sociales, medioambientales, económicos, sanitarios, alimentarios, etcétera.”- Shigeru Ban Arquitectura de Emergencia, texto de los arquitectos Belinda Tato y José Luis Vallejo.**

**“Hay que reconstruir física, social y psicológicamente una sociedad rota y fracturada en múltiples aspectos: su complejidad, flujos, economía, las relaciones sociales y la capacidad de colaboración e interacción de sus ciudadanos.”-Shigeru Ban Arquitectura de Emergencia, texto de los arquitectos Belinda Tato y José Luis Vallejo.**



Arquitectos como Shigeru Ban, premio Pritzker 2014, son las piezas clave para hacer de la arquitectura humanitaria un deber en nuestra labor como

arquitectos. Portavoz de la arquitectura humanitaria tan necesaria en nuestros días, usa elementos reciclados, simples y de fácil acceso, como cartón, papel, madera, entre otros, con los que crea construcciones temporales o permanentes, accesibles a la urgencia mundial.

Evidentemente no es el único y son muchos los profesionales que cada día trabajan para ofrecer soluciones y apoyo técnico en situaciones de emergencia para mejorar las condiciones de

## CONCLUSION

habitabilidad de los afectados. Son muchos los profesionales que de manera anónima contribuyen a atajar los inconvenientes y conflictos que generan las emergencias: Arquitectos sin fronteras, Arc Peace (Architects Designers Planners for Social Responsibility), Architecture For Humanity, HIDO (Humanitarian International Design Organisation), Emergency Architects, Open Architecture Network, Zero Emissions Research & Initiatives (ZERI), etcétera.

### **Dr. Miguel Camino Solórzano**

MANTA ECUADOR, RECTOR ULEAM

... El problema de la vivienda social en Ecuador y en los países en vías de desarrollo, no es un problema de vivienda, es básicamente de falta de políticas de suelo con servicios básicos, puesto que cuando el usuario dispone de su lote, hace su casa a su medida, con ayuda de sus amigos y familiares, tal como se han construido los barrios y ciudades históricamente. ...

### **Mtra. Ivonne Verónica Angers Plata**

El sector de la vivienda informal consiste en casas que han sido autoconstruidas que muchas veces no tienen un título de propiedad ni conexiones formales a los servicios urbanos y se llevan a cabo por medio de préstamos informales o en efectivo, como van teniendo van avanzando. De acuerdo a la estimación de SOFTEC (empresa especializada en investigación inmobiliaria en México) la mitad de todas las casas nuevas 300,000 aproximadamente unidades por año, más o menos dos tercios de las casas existentes son autoconstruidas. La mayor demanda absoluta de demanda en México proviene de las cuatro ciudades más grandes, éstas son Ciudad de México, Monterrey, Guadalajara y Puebla. Las ventajas de la autoconstrucción es que aunque tengas pocos recursos como ocurre en México las personas compran un terreno pequeño y empiezan a construir una cuartito y luego otra poco a poco según sus posibilidades y al término de algún tiempo ya tienen su casita. La desventaja es que a veces esas

casas no cumplen normas de construcción y pueden ser vulnerables a desastres naturales. La vivienda informal presenta la gran mayoría de las veces varios problemas como son:

- a. Mala calidad en los materiales y en la mano de obra
- b. Incorrecta aplicación de sistemas constructivos
- c. Mal o inadecuado funcionamiento en instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y de gas en caso de contar con ella.
- d. No se cumple satisfactoriamente con las necesidades del usuario
- e. Problemas en orientación, forma y función
- f. No es acorde al medio que lo rodea
- g. Falta de estética
- h. Una actitud irrespetuosa ante el medio ambiente
- i. No se integra al contexto
- j. En varias ocasiones presentan hacinamiento por no tener los espacios necesarios o presentar dimensiones inadecuadas o una mala distribución espacial.
- k. En la gran mayoría se tienen en un solo espacio diferentes actividades que se desarrollan durante el día por varias personas pero no que sean apropiadas a ese sitio.
- l. Insuficiente ventilación e iluminación natural
- m. Estructuralmente insegura
- n. Incumplimiento de la normativa vigente y carecen de permisos
- o. Muchas de las veces insalubre.

**BIBLIOGRAFIA**

- BARRAGÁN, Juan Ignacio. Cien años de vivienda en México. Historia de la vivienda en una óptica económica y social. Monterrey (México) URBIS, 1994.
- ESQUIVEL, M. Teresa. *Nuevas experiencias de habitar la ciudad: los centros urbanos en el Estado de México*. Ponencia presentada en el VI Encuentro de Cultura y Ciudades Contemporáneas, Guadalajara (México), Sept. 2002, CIESSAS Oc.- Univ. de Guadalajara
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (INEGI) *XI Censo General de Población y Vivienda 1990*. México, 1992
- INEGI, 2001 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. México, 2001
- INEGI 2010 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. México, 2001
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). *Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006* México, 2001.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), *Estadística de Vivienda 1997*, México, 2001.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda, Dirección General de Política y Fomento al Financiamiento de la Vivienda. *Estadística de Vivienda 1998-2000*. (CD-rom). México, 2002.
- VILLAVICENCIO, Judith. La política habitacional en México. ¿Una política con contenido social?. In CORDERA, Rolando y ZICCARDI, Alicia (coordinadores) *Las Políticas Sociales en México al fin del Milenio* (pág 263-288). México: UNAM- Porrúa, 2000.
- VILLAVICENCIO, Judith. Aciertos y errores de una política habitacional. *Revista Ciudades*, 1999, Año 11, no 44, p. 15-22
- © Copyright Judith Villavicencio y Ana María Durán, 2003
- © Copyright *Scripta Nova*, 2003

# **ANÁLISIS CONCEPTUAL DESDE EL DISEÑO DE LA VIVIENDA.**

VIVIENDA PROGRESIVA AUTOCONSTRUIDA.

Mtra. Sauyin Joo Juan.

## ANÁLISIS CONCEPTUAL DESDE EL DISEÑO DE LA VIVIENDA.

VIVIENDA PROGRESIVA AUTOCONSTRUIDA.

Mtra. Sauyin Joo Juan. PUEBLA, MEXICO, BUAP

**“La casa es nuestro rincón del mundo. Es nuestro primer universo. Es realmente un cosmos...”**. (Bachelard Gaston. La Poética del Espacio, 1957)

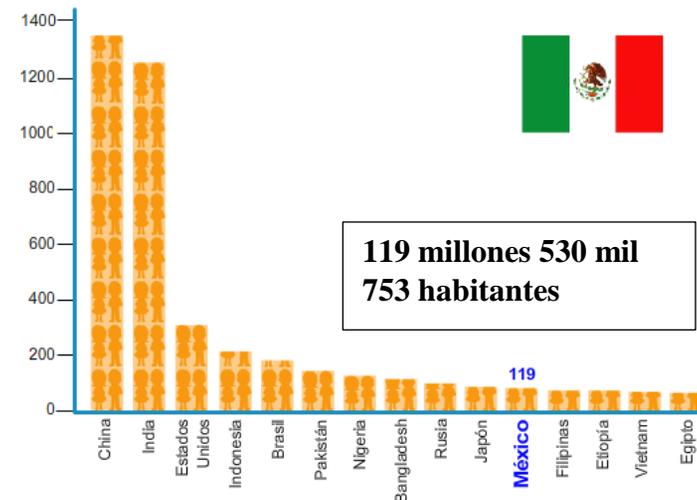
Los seres humanos al aparecer por primera vez y para sobrevivir se agruparon en manadas cambiando de espacio a un lugar mejor, estos son conocidos como nómadas, sus primeras viviendas fueron cuevas, copas de árboles o algún material natural que les permitiera protegerse de las inclemencias del tiempo, rastrear algún vestigio de las primeras construcciones parece imposible de hacer, debido a que ellos se adaptaban al medio en lugar de deformarlo, por lo tanto sus primeras viviendas eran de materiales 100% naturales, si analizáramos una de las primeras herramientas encontradas según John Noble Wilford fue hace 2.6 millones de años se puede decir que en su mayoría eran útiles para raspar y cortar objetos, los cuales pudieron ser utilizados para la creación de viviendas temporales.

Con el paso de los años al volverse sedentarios comenzaron aprovechar los recursos desarrollando técnicas más complejas para la edificación de viviendas, continuamente sus necesidades cambiaban pero con la llegada de la industria su enfoque fue dirigido al diseño, este proceso de construcción que se ha llevado a cabo durante mucho tiempo, es conocido como autoconstrucción, la cual es realizada por la misma familia o con ayuda de algún pariente o vecino, aún en la actualidad sigue siendo una alternativa para disminuir gastos de mano de obra especializada teniendo como principal problema la creación de espacios obsoletos en las viviendas.

<sup>5</sup> INEGI encuesta intercensal 2015

<http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>

Este fenómeno es muy grande por lo que entre el decenio de 1990 a 2000 se estimaba 1,7 millones de viviendas urbanas autoproducidas. En 1990 México tenía 81.1 millones de habitantes de las cuales 50.7 millones eran alojados en ciudades con más de 15 mil habitantes, 50 años más México contaba con 25.8 millones de personas en el censo realizado en 2015 se contaba ya con 119.5 millones los cuales en su mayoría son adultos, dejándonos dentro de los once países más poblados del mundo.<sup>5</sup>(Gráfica 1)



**Gráfica 1. Países más poblados del mundo. Fuente INEGI encuesta intercensal 2015.**

En el libro de autoconstrucción de vivienda popular escrito por Jan Bazant S dice que aproximadamente el 70 % de la población se provee a si mismo de vivienda en la ciudad de México, ellos obtienen los materiales y realizan sus propias edificaciones de manera

rudimentaria, no cuentan con asistencia técnica ni algún apoyo financiero, este tipo de edificaciones son más frecuentes verlas en las periferias de las ciudades comenzando desde un proceso de edificación que dura entre unos 20 o 30 años, esto es basado en su situación socio economía mezclada con factores familiares y físicos, al inicio estas edificaciones son realizadas con materiales de desecho, siendo temporales hasta convertirse en una edificación de materiales permanentes y con los servicios adecuados, estos tipos de viviendas son producidas en su mayoría por la población sub y desempleada.

En los 70's en México se crearon asociaciones gracias al presidente Luis Echeverría Álvarez (1970-1976) las cuales apoyaban a parte de la población ya que la idea central de estos programas es la de sustituir mano de obra especializada, para así disminuir el costo de la construcción enfocándose ya no en una sola actividad si no en la realización por una misma persona gracias a estas asociaciones las personas crearon edificaciones más sólidas logrando la obtención de terrenos propios, que les daba mayor seguridad en cuanto a su patrimonio, dejando a un lado a la población subempleada que tenían o tienen pocas posibilidades de tener algún acceso a la vivienda debido a la falta de ingresos y aval que los solventen, ya que no cuentan con un empleo permanente haciendo que sus viviendas se desarrollen de manera precaria, iniciando con materiales de desecho generalmente deleznable, obtenidos de desperdicios industriales con un costo mínimo.

La ilegalidad de la tenencia de la tierra hacen difícil la obtención de los servicios, a diferencia de la vivienda popular que es realizada cuando el poblador tiene probabilidades de regularizar su tenencia partiendo de etapas, iniciando desde la ocupación provisional hasta los acabados. Creando una expresión con identidad propia de la construcción, suelen localizarse en las periferias de las ciudades comúnmente en zonas que no las favorecen, ubicándose en

fraccionamientos ilegales extendiéndose considerablemente hasta albergar cientos o miles de lotes.

Existen viviendas de todo tipo dependiendo de diversos factores como culturas, regiones geográficas, forma, tamaño, materiales, técnicas de construcción etc., en este siguiente trabajo de estudio nos enfocaremos en el análisis de la vivienda multifamiliar, conjuntos habitacionales y unifamiliares, entendiendo por vivienda el lugar cubierto y cerrado donde realizamos actividades cotidianas como dormir, leer, comer, guardar pertenencias y tener intimidad.

### Vivienda multifamiliar

Es la edificación de tres o más viviendas donde el terreno es propiedad común, habitados por una sola familia en los cuales pueden albergar algún pariente, suelen tener uno o dos pisos, (Figura 1).

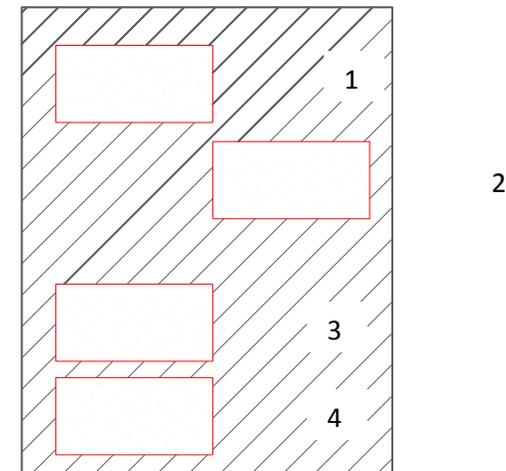


Figura 1. Distribución de vivienda multifamiliar en el mismo terreno.

Su inicio se da durante los 20´s cuando se intenta reconstruir una identidad nacional a base de modelo y estéticas historicista, esto quiere decir que asentaron bases durante el momento histórico por el que atravesaba el país,<sup>6</sup> enfocándose en estilos como el Neocolonial y el neo prehispánico, en los 30´s se vivió una influencia por el movimiento moderno y en ideas del racionalismo Europeo, todo ello expresado en los avances tecnológicos de la construcción donde la producción era de manera masiva y en serie proponiendo nuevas propuestas tipológicas para la construcción, en este proceso de cambios surgieron arquitectos como Juan Legarreta , Álvaro Aburto y Juan O´Gorman que buscaban mejorar las condiciones de vida de los trabajadores.

Su mayor auge lo tuvo durante la década de los 40´s debido al crecimiento de emigrantes de los diferentes estados de la república hacia el centro del país, para aquel entonces la vivienda era insuficiente para toda la demanda que se debía cubrir por lo que un porcentaje de emigrantes vivían en la periferia compartiendo una sola propiedad y los servicios higiénicos.

Se puede decir que la mayor parte de construcciones en México fueron convertidas en viviendas multifamiliares, alojando a una familia con 6 u 8 integrantes, estas primeras viviendas eran realizadas con materiales vernáculos ayudados por sus hijos o hermanos en su construcción, el crecimiento familiar produjo la adaptación de espacios compartiendo cocina, comedor y baños.

La mayoría de familias rompen las restricciones de vivienda propia y expanden sus casas construyendo espacios anexos o encima de los existentes, concebidas por el cambio de las circunstancias y de costumbres como el nacimiento de hijos o la intención de construir

espacios por moda, algunas construcciones combinan distintos materiales por falta de recursos.

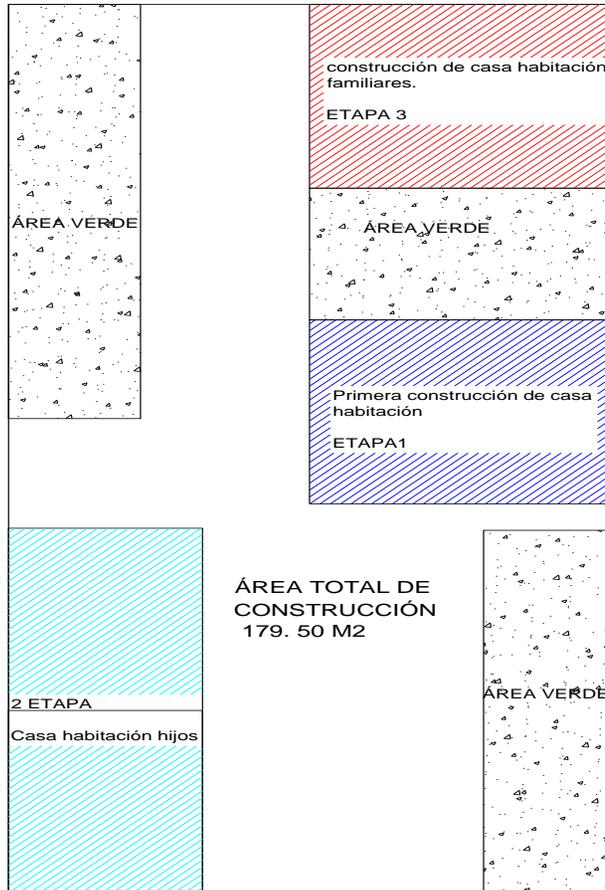
La construcción de multifamiliares refleja una estructura de carácter formal, sobreponiendo espacios por encima de otros, aun sin ser terminados colocan láminas o tablas para cubrir las edificaciones ocasionando el adosamiento de dos viviendas en el mismo terreno con un acceso compartido. (Foto 1)

Generalmente este tipo de viviendas comparten los servicios tales como: estacionamiento, áreas verdes, toma domiciliaria, drenaje y luz, para ingresar contemplan un corredor que permite la circulación a sus viviendas. (Figura 2)

Distribución: Es común que utilicen los espacios de una sola vivienda como comedor y cocina, los demás espacios suelen ser ocupados para el descanso y privacidad de los usuarios

---

<sup>6</sup> Entre los años 20 y 30 se buscaban aspiraciones de la sociedad con bases posrevolucionarias mexicanas. El pos revolucionario Mexicano comprende un periodo de 1929 a 1938.



**Figura 2. Distribución de vivienda multifamiliar**

Materiales: La vivienda es construida en su primera etapa al centro por los dueños, con materiales precederos que fueron convirtiéndose en materiales permanentes con una loza y ventanas de herrería, actualmente este tipo de viviendas va progresando de una manera rápida debido a los materiales utilizados, block, ladrillo y madera, son

fáciles de encontrar y su proceso de construcción es más sencillo. A pesar de compartir un mismo predio las viviendas se vuelven independientes, con mayor intimidad y diseños más complejos. (Foto 2 y3)



**Foto 1. El rezago de vivienda ha provocado que las familias busquen vivienda informal en los cerros de la capital del país. Fuente: El sol de México 11 de marzo (2016) 7**

<sup>7</sup> <https://www.elsoldemexico.com.mx/metropoli/148952-urge-conavi-a-la-construccion-de-vivienda-social>



Foto 2. San Bernardino Tlaxcalancingo, san Andrés Cholula. (2017) Vivienda en proceso de expansión, para el albergue de familiares e hijos. Fuente: Abigail Torres P.



Foto 3. Col. Villa olímpica, Cuautlancingo Puebla. (2017). Construcción de vivienda con combinación de materiales, cubierta de láminas en primer nivel, observamos los medidores que los abastecen de energía eléctrica. Fuente: Abigail Torres P.  
Conjuntos habitacionales:

Son edificaciones de vivienda agrupadas en un solo terreno se presentan como desarrollo de uso mixto habitadas por distintas familias. (Figura 3)

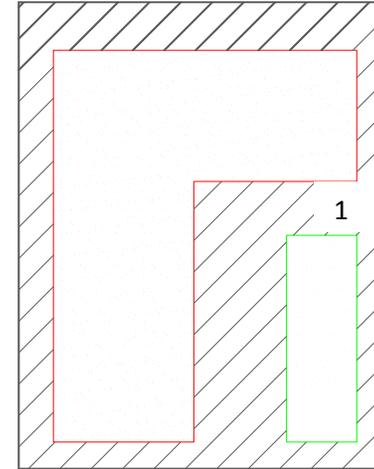


Figura 3. Distribución de conjuntos habitacionales en forma de “L” con área verde, donde se observa un solo edificio el cual alberga a varias familias.

Las primeras manifestaciones de vivienda como conjuntos habitacionales se dio en México con la llegada de los españoles en el siglo XV cuando los de menores recursos y los criollos <sup>8</sup> vivían en vecindades las cuales eran clasificados por categorías, las de menor categoría consistían en pequeños cuartos con cocina y tenían que compartir todos los servicios higiénicos, los de mejor Categoría tenían cuartos más grandes y contaban con servicios higiénicos dentro, sin la necesidad de compartir o relacionarse con sus vecinos.

Tras la segunda guerra mundial en los años 40 existió una gran oferta que era constituida por conjuntos habitacionales, permitiendo el aumento sobre la densidad del suelo, así como concentrar grandes

<sup>8</sup> Aplicado a los nacidos en el continente americano, pero con un origen europeo.

masas de población y proporcionarles servicios, lo que ayudo a disminuir en el tiempo y costo de construcción, durante ese periodo México atravesaba un aumento demográfico generando una mayor demanda habitacional, por lo que en 1947 se construye la unidad habitacional Miguel Alemán (Foto 4) incitando el comienzo de la etapa de construcción masiva de viviendas y favoreciendo a la migración del campo a la ciudad.

Pero no fue hasta los años 70's cuando comenzaron a producirse más fraccionamientos y conjuntos habitacionales los cuales contaban con un acceso controlado, antes de que estos aparecieran existían construcciones similares en proporción más pequeña conocidas como privadas o condominios horizontales.<sup>9</sup> En esta década se implementaron políticas de apoyo para la vivienda por parte del sector público, fortaleciendo las instituciones nacionales y estatales dirigidas a financiar y construir viviendas de interés social en zonas urbanas, a partir de 1975 se construyeron los primeros conjuntos habitacionales en régimen de condominio promovido por el INFONAVIT.<sup>10</sup>

El conjunto habitacional es la integración del trabajo, habitación, recreación, cultura y comunicación dentro de un espacio delimitado, en México muchas viejas casonas así como viviendas actuales sufrieron cambios para poder alojar a más familias en su interior creando pequeñas réplicas de conjuntos, las viejas casonas, (Foto 6-9) después de la revolución se volvieron espacios comunitarios, pasaron de una sola familia a ser habitadas por 20 o hasta 30 familias, así una recamara se convirtió en una vivienda para una familia, las vecindades tienen el clásico estilo de casona con un zaguán amplio y la escalera con barandal de herrería al centro haciendo que las

---

<sup>9</sup> Los condominios horizontales son conjuntos de viviendas que comparten un mismo espacio.

personas convivan como sociedad, la mayoría de vecindades han desaparecido abriendo paso a edificios que cumplen la misma función.( Foto 5)



**Foto 4. Conjunto habitacional Miguel Alemán (1947) ciudad de México.<sup>11</sup>**

<sup>10</sup> Instituto del fondo nacional de la vivienda para los trabajadores fundado en 1972, reuniendo un fondo con aportaciones del 5% del salario de cada uno de los trabajadores

<sup>11</sup> <http://www.revistacodigo.com/mario-pani-arquitectura-proceso/>



Foto 5. Vecindad autoconstruida, col. Rancho Azcarate, en Puebla (2014) Fuente: Víctor Paredes.

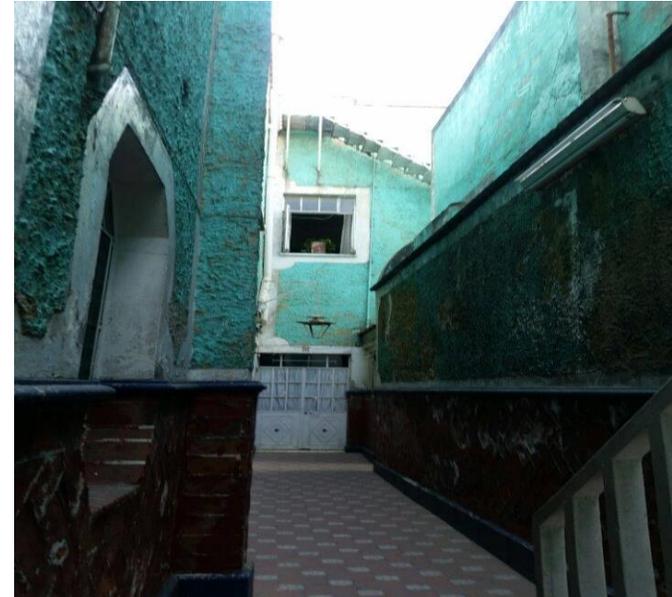
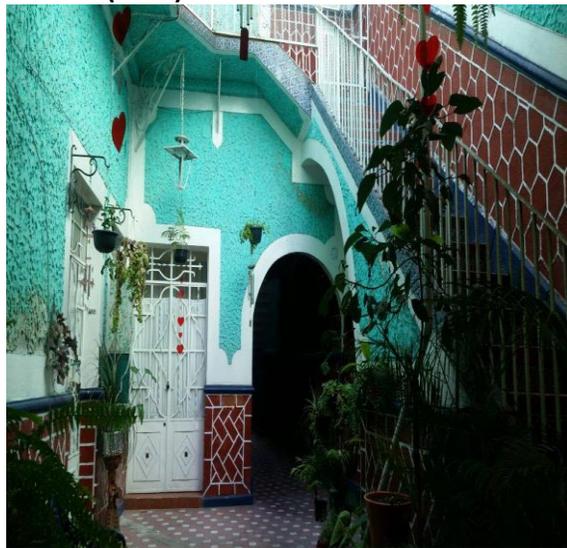


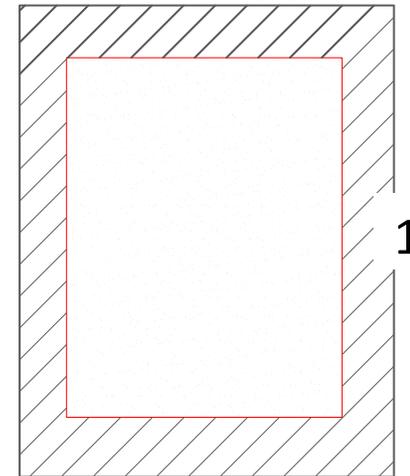
Foto 6,7. Patio de vieja casona en el centro de la ciudad de Puebla. (2017) Fuente: Abigail Torres P.



**Foto 8,9. Col. el Carmen, Pue. (2017) vecindad en estado deplorable. Fuente: Abigail Torres P**

**Vivienda unifamiliar:**

Es la edificación desarrollada para ser ocupada en su totalidad por una sola familia y pueden ser aisladas. (Figura 4)



**Figura 4. Distribución de vivienda unifamiliar construid en la totalidad del predio para albergar a una sola familia.**

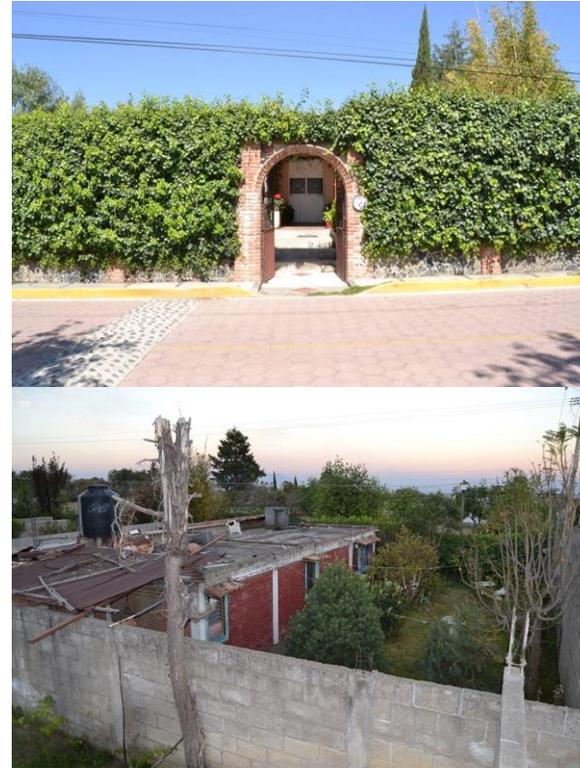
Se considera como el edificio con tipología y características claramente identificables, en la cual se dice que es el edificio más antiguo en la historia de la humanidad y al mismo tiempo posee el historial más corto en la arquitectura, el construir este tipo de viviendas es más factible para la autoconstrucción siendo la respuesta a las necesidades humanas como es el protegerse del entorno, su configuración en cuanto al espacio que ocupan, se caracterizan por ser de un solo nivel sembrados en lotes de 120 m<sup>2</sup> aproximadamente, en la autoconstrucción de estas edificaciones se observan deficiencias por no ser proyectados por arquitectos o algún especialista en construcción, pero el espacio que se crea cuenta con

soportes de expresión como son los colores y texturas de algunos materiales, su distribución comúnmente parte de corredores largos que conectan a las diferentes áreas teniendo como prioridad el baño, siendo el espacio ocupado por la familia y visitantes. (Figura 5, Foto 11)

El paso del tiempo ocasiono que las personas realizaran viviendas copiando estilos existentes, formando una identidad mezclada, la mayoría busca adaptar a sus viviendas texturas similares a las que son creadas en otros países con distintos materiales. (Foto12, 13)



**Foto 10. Asunción, Santa María Coapan, Tehuacán. Pue (2017). Vivienda con ocupación provisional, construida con tablas y láminas de asbesto. Fuente: Abigail Torres P.**



**Foto 11. San Andrés Calpan, Pue. (2017). Vivienda de tabique rojo, pintado para obtención de acabado rustico, con abundante vegetación de la zona. Fuente: Abigail Torres P.**

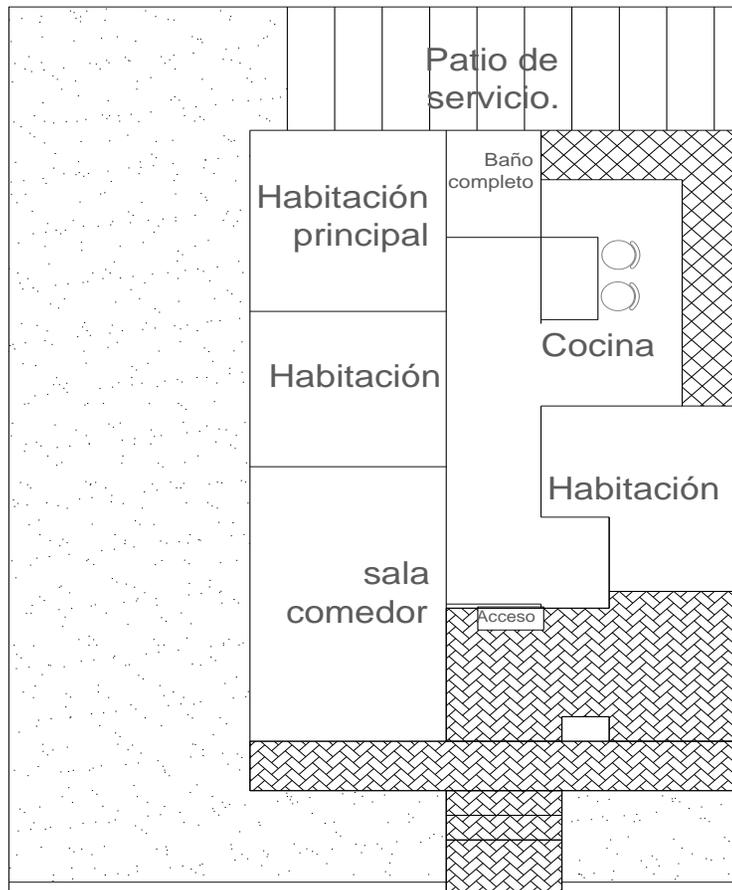


Figura 5. Distribución en planta de vivienda unifamiliar, de forma más ordenada.



Foto 12, 13. Comparación de vivienda en México con una Americana empleando acabados similares con distintos materiales. (2017).<sup>12</sup>

**Tipología de la vivienda autoconstruida.**

Hablar de tipología es imprescindible, pensar como arquitectos y buscar la agrupación de sus elementos para comenzar a clasificarlos, en la autoconstrucción de estos tipos de viviendas, se manejan

<sup>12</sup> <https://es.pinterest.com/pin/66498531976577583/>

tipologías en las cuales rompen por completo con el entorno pero perteneciendo a el de esta misma manera, sus formas coinciden y se integran a este concepto llamado tipología.

Los multifamiliares tienen una misma fachada y comparten el mismo terreno, suele tener un área social común como un patio o alguna área verde.

Cuando hablamos de conjuntos habitacionales se pueden clasificar en tres:

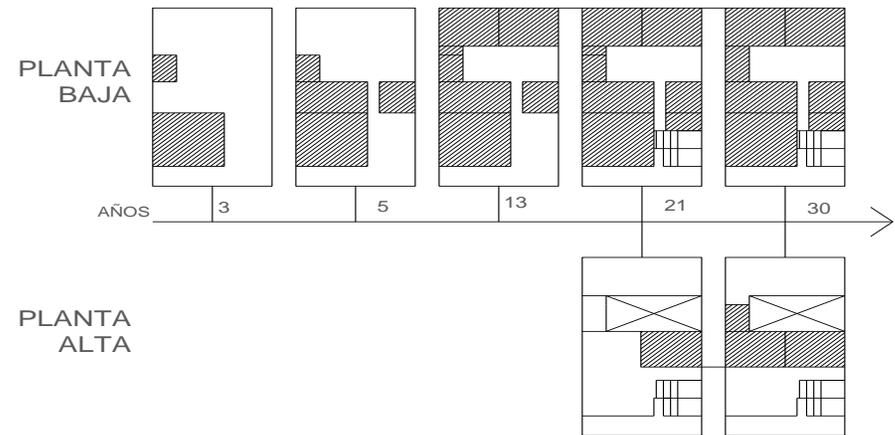
1. Atravesarles, los cuales con la forma en que son desarrollados acotan un tramo del espacio que sirven de paso.
2. Rodeables, se trata de verificar que la ciudad y el interior del conjunto no se relacionen por lo que dentro de él se encuentran todos los servicios de los cuales pueden prescindir sin necesidad de salir.
3. Terminal siendo que por su geografía son los menos visitados siendo completamente exclusivo para las personas que lo habitan.

La vivienda unifamiliar al ser ocupadas en su totalidad por una sola familia, el edificio puede ser aislado, pareado o adosado, ayuda a generar áreas de baja densidad.

Las condiciones de viviendas en cualquier ciudad de México tienen una apariencia similar en cuanto a sus fachadas, suelen ser sencillas con materiales de la misma región, Liliana Ortega muestra a lotes multifamiliares, como un tejido que se expande de forma orgánica, todo ello autoconstruido. Cuando interpreta el fenómeno de consolidación y densificación describe que la esencia de la vivienda no es la forma que adquiere si no el largo proceso durante su realización con significados sociales y potencial de cambio.

En los últimos años vemos el crecimiento de la vivienda progresiva, esta es la razón por la que Russek presidente del consorcio ARA procura mantenerse en el mercado de vivienda progresiva y en la parte de vivienda media. Sabemos que la autoconstrucción es el sistema de autoconsumo en el que los productores son consumidores al mismo tiempo, por ello Bernard Rudofsky la llamo “arquitectura sin arquitectos” debido que proyectan sin necesidad de utilizar un programa especializado o algún diseño definido, podemos identificar una autoconstrucción sin arquitecto cuando los propietarios o pobladores utilizan una serie de ceremonias o rituales guiados por mitos de la comunidad como lo es la bendición de la casa.

Ya sean multifamiliares, conjuntos habitacionales o unifamiliares, bajo el esquema de autoconstrucción de vivienda progresiva, es una situación que genera diversos problemas sociales; debido a que generalmente la vivienda es construida por etapas y deja al descubierto “varillas de esperanza” que pueden durar más de 20 años o toda una vida sin terminar. (Figura 6).



**Figura 6. Esquema del proceso evolutivo de una vivienda autoconstruida. Jan Bazant S (p. 148)**

### **CONCLUSIÓN.**

México es uno de los países con más población a nivel mundial y en donde la mayor parte de la vivienda que se edifica es bajo el esquema de autoconstrucción, situación que genera diversos problemas a las familias.

El subempleo, desempleo y la falta de acceso a la educación incrementa la pobreza, desigualdad social y la permanencia del subdesarrollo en el país; generando en la mayor parte de la población, falta de capacidad para acceder a los financiamientos de vivienda. El crecimiento urbano desordenado aunado a la autoconstrucción improvisada, en zonas de riesgo, genera diversos problemas sociales, económicos, políticos, ambientales, culturales, etc., haciendo vulnerables las viviendas, con carencia de calidad de vida de las personas que la habitan.

Las viviendas progresivas son realizadas en distintas etapas, esto se da debido a la falta de recursos económicos o costumbres que obligan a autoconstruir, ya sea en terreno propio, abandonado o deshabilitado, creando asentamientos irregulares que están fuera de las normas establecidas y como consecuencia, es difícil la obtención de escrituras, el otorgamiento de algún crédito, contando con poca o nula infraestructura y equipamiento en la zona como: agua potable, drenaje, energía eléctrica, pavimentación de las calles, transporte público, centros de salud, espacios de educación y recreación, mercados, fuentes de empleos etc., generando grandes problemas de inseguridad, movilidad, salubridad etc.

Si bien queda claro que el tema de vivienda es complejo y que la intervención de las diferentes disciplinas como la arquitectura, urbanismo, ingeniería, sociología, ecología, etc., influirán en el

desarrollo de la vivienda progresiva, haciéndola incluyente, segura, sostenible, con la finalidad de lograr alta calidad de vida de quienes la habitan; por lo que es necesario proponer, replantear la propuesta de vivienda en México bajo los nuevos paradigmas de desarrollo en el país.

**BIBLIOGRAFÍA.**

- Jan Bazant S. (1991). Formas de producción de vivienda. En Autoconstrucción de vivienda popular (p.25-29). México: Trillas.
- Ken Kern.. (1979). espacio para la vivienda en grupo. En La casa autoconstruida (p.137-142). Nueva York: Gustavo Gili.
- Rosa María Sánchez Lara. (1980). el significado de la arquitectura vernácula. En Arquitectura Vernácula (p. 11-17). México: dirección de arquitectura y conservación del patrimonio artístico.
- Fernando González Gortazr. (1994). La arquitectura Mexicana del siglo XX. México: Dirección general de Publicaciones D.R.
- John Macsai. (1991). Conjuntos habitacionales. Holand: LIMUSA.
- Pilar Chuea. (2008). La cs actual Cass Unifamiliares. New York: LINKS.
- Alcazar, I.O. (2016). Autoconstrucción de vivienda. México: FLACSO, Pucunam
- Kuri, P.R (s.f). Espacio Público y reconstrucción de ciudadanía. FLACSO
- Sika. (s.f). Para unos creatividad para nosotros, exigencia. (p. 80-82).
- Yayo Aznar Almazán, J.I. (s.f). Introducción a la historia del arte. Editorial Universitaria Ramón Areces.
- 219-tipos de viviendas. (2016). Obtenido de Enciclopedia de Clasificaciones: <http://www.tiposde.org/construccion/219-tipos-de-viviendas/#ixzz4SibhxVi2>

Multifamiliares-en-México. (7 de mayo de 2010). Obtenido de: <http://www.arqred.mx/blog/2010/05/07/multifamiliares-en-mexico/>

# **ANÁLISIS ECONÓMICO DEL DESARROLLO DE LA VIVIENDA EN MÉXICO**

Mtra. Araceli López Reyes,  
Mtro. Rogelio Monarca Temalatzí  
Nayeli Amairani Bermúdez Aguilar,

### **ANÁLISIS ECONÓMICO DEL DESARROLLO DE LA VIVIENDA EN MÉXICO**

Mtra. Araceli López Reyes, Mtro. Rogelio Monarca Temalatzí  
Nayeli Amairani Bermúdez Aguilar,  
PUEBLA, MEXICO, BUAP

Desde el año 2006 en el gobierno de Vicente Fox Quesada donde se decreta la Ley de vivienda con el objeto de dar cumplimiento al artículo 4to. constitucional referente a la vivienda, se da una oleada de construcción de casas de interés social, media y residencial dirigidos a diferentes sectores en base a sus ingresos, las cuales en muchas ocasiones no cumplen con las características de vivienda digna y decorosa de acuerdo a lo que marca el artículo 2 de la ley antes mencionada que cita:

*Se considerará vivienda digna y decorosa la que cumpla con las disposiciones jurídicas aplicables en materia de asentamientos humanos y construcción, habitabilidad, salubridad, cuente con los servicios básicos y brinde a sus ocupantes seguridad jurídica en cuanto a su propiedad o legítima posesión, y contemple criterios para la prevención de desastres y la protección física de sus ocupantes ante los elementos naturales potencialmente agresivos.*

(Ley de vivienda p.1)

En muchos casos la necesidad de construir casas a bajo costo hizo que las constructoras buscaran terrenos económicos, por tal razón empezaron a trabajar en la periferia de la ciudad, alejados de trabajo, escuela, comercio, escaso transporte público y en otras ocasiones no se contaban con los servicios necesarios.

---

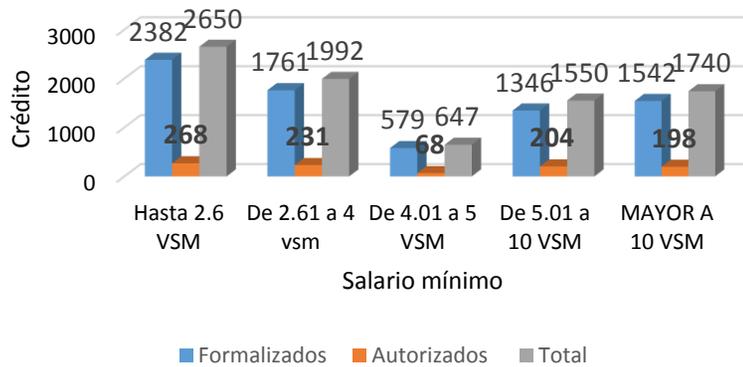
<sup>13</sup> Artículo 84. El salario se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria, gratificaciones, percepciones, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquiera otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por su trabajo. (Ley Federal del Trabajo, 2015).

El Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (**Infonavit**) es uno de los organismos de financiamiento a la vivienda, surge en 1972 como un organismo tripartita integrado por Gobierno, patrones y trabajadores a través de aportaciones bimestrales de patrones se constituye una sub cuenta de vivienda a nombre de cada trabajador, al que recurren la mayoría de los trabajadores por poder acceder más fácilmente a este tipo de crédito especialmente si el trabajador percibe un salario bajo, de acuerdo a datos presentados por este organismo al 11 de septiembre de 2016 el mayor número de créditos otorgados para la adquisición de la vivienda fue para personas que perciben hasta 2.6 salarios mínimos dando un total de 2,650 entre formalizados y autorizados, en segundo sitio es para aquellas personas que tienen una remuneración de 2.61 a 4 veces el salario mínimo, en tercer lugar es para aquellas personas que perciben un salario mayor a 10 salarios mínimos. Ver gráfica número 1.

Algunos datos importantes de las condiciones de este tipo de crédito son que se establecen con base en la precalificación, la cual considera la edad y salario del trabajador, el ahorro en la Subcuenta de Vivienda y los bimestres de cotización continua que el trabajador ha tenido, así como, el comportamiento de pago de aportaciones de la empresa donde se trabaja. La tasa de interés es del 12% anual fija y el descuento al trabajador no puede ser mayor al 30% del salario diario integrado<sup>13</sup> si el salario no es mayor a 6.5 veces el salario mínimo se podrá solicitar una amortización menor si el crédito es menor del máximo de crédito otorgado. Los gastos de titulación, operación y financieros son del 3% del monto del crédito otorgado.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit, 2016).

### Créditos otorgados al 11 septiembre de 2016



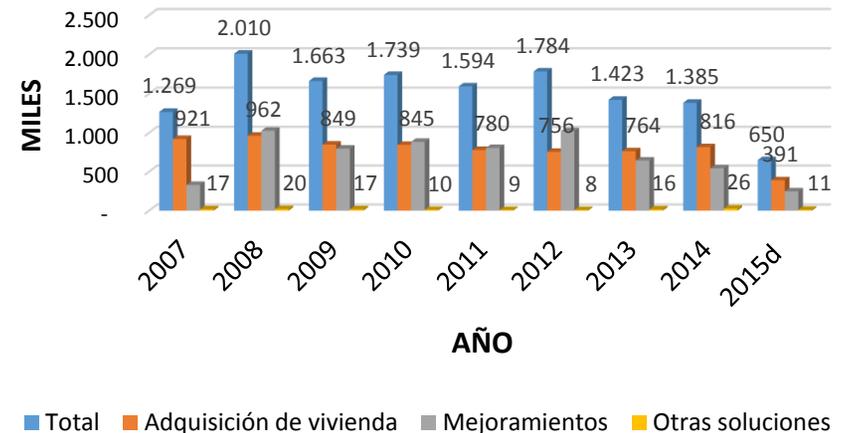
Gráfica número 1. Créditos otorgados en Puebla. Araceli López, 2016, datos obtenidos del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.

Este tipo de crédito hipotecario, es otorgado para comprar vivienda nueva o usada, así como para construir en terreno propio, reparar, ampliar o mejorar la casa que tenga el trabajador o pagar una hipoteca que se tenga con otra entidad financiera. De acuerdo a datos presentados por el INEGI, los créditos otorgados son utilizados de la siguiente manera durante el periodo 2007 al 2015 (gráfica número 2):

- ✓ Adquisición de la vivienda incluye: Vivienda nueva, usada, en arrendamiento, con disponibilidad de terreno, pie de casa, autoconstrucción y autoproducción.
- ✓ Mejoramientos abarca: Ampliación y rehabilitación.

- ✓ Otras soluciones incluyen: Pago de pasivos, refinanciamiento hipotecario, pago de enganche, liquidez, adquisición de suelo, urbanización para el uso habitacional, lotes con servicios e insumos para vivienda.

### Número de financiamientos para viviendas según destino de financiamiento



Gráfica número 2. Créditos otorgados. Araceli López, 2016, datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

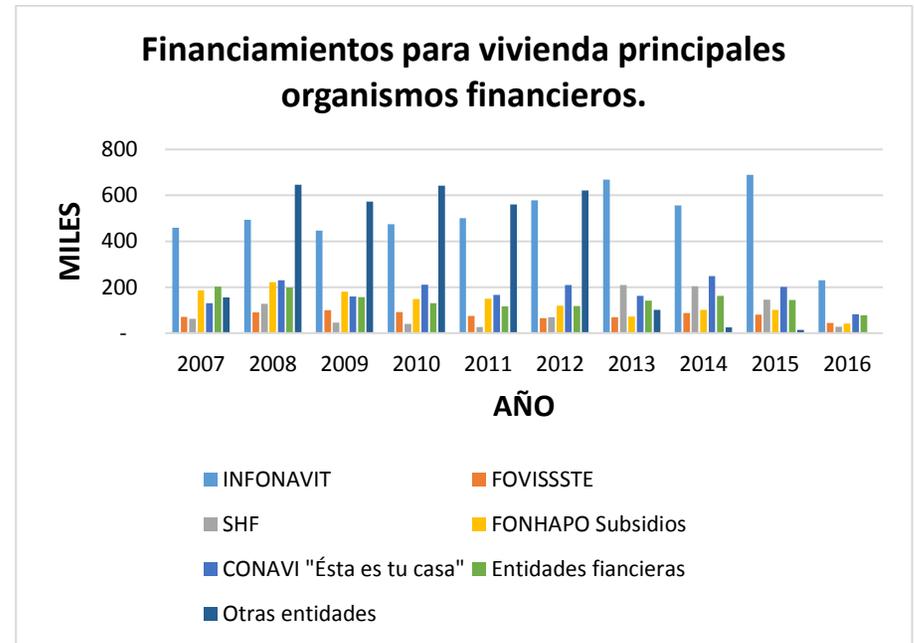
Por otro lado, de acuerdo al INEGI el principal organismo de financiamiento para la adquisición de la vivienda en México del año 2007 a junio 2016 es INFONAVIT con un total de 5,098<sup>15</sup> créditos otorgados a pesar del encarecimiento en las últimas décadas de este crédito, sin embargo, es la única posibilidad que tienen muchos trabajadores debido a los ingresos que perciben; el segundo es para

<sup>15</sup> Cifras expresadas en miles. datos nacionales. (INEGI, 2016).

otras entidades con 3,342 créditos concedidos dentro de estas entidades se encuentra: Programa especial de créditos y subsidios para vivienda (PROSAVI), Instituto de Seguridad Social Para las Fuerzas Armadas Mexicanas (ISSFAM), FOVIM, PEFVM, Instituto del Fondo Nacional para el Consumo de los Trabajadores (INFONACOT), Luz y Fuerza del Centro (LyFC), Comisión Federal de Electricidad (CFE), Petróleos Mexicanos (PEMEX), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), 3x1 Migrantes, Instituto Nacional Indigenista (INI), PET, Programa Emergente de Vivienda, VIVAH, Programa de autoconstrucción, Fideicomiso para la Vivienda y el Desarrollo urbano (FIVIDESU), Fideicomiso Casa Propia (FICAPRO), PROVIVAH, Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL), Asociación de Desarrolladores Independientes (ADI), Habitat México, Consejos municipales, COMITÉ DE PLANEACIÓN PARA EL DESARROLLO ESTATAL (COPLADE), Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y Organismos Estatales de Vivienda (OREVIS).

El siguiente en la tabla es (Comisión Nacional de Vivienda) CONAVI "Esta es tu casa" con 1,800 créditos entregados, seguido por todas las instituciones financieras que han entregado 1,325 créditos hipotecarios se incluye toda la Banca, Sofoles, Banobras y Banjercito. El Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO) también ha otorgado un número importante de créditos los cuales han sumado 1,624 incluye a "Vivienda rural" y "Tu Casa" que a partir de 2013 recibe el nombre de "Vivienda Digna".

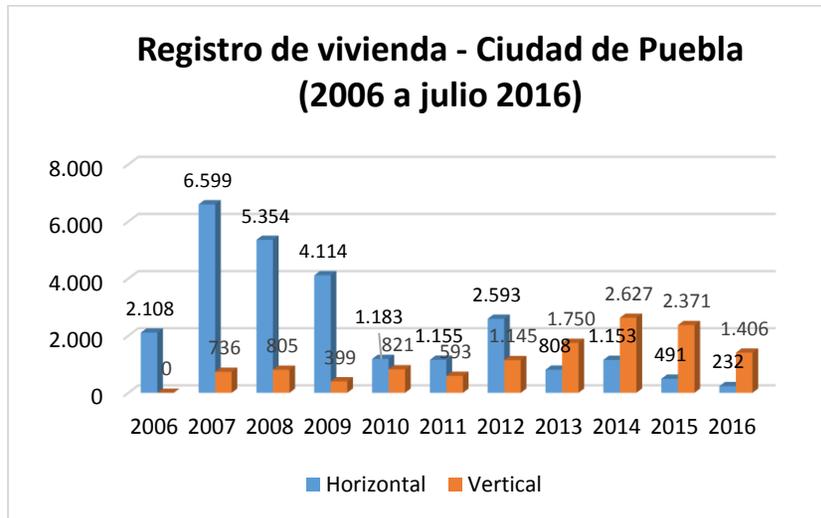
El que se encuentra en último lugar es FOVISSSTE con 774 créditos. El financiamiento por organismos del periodo 2007 a junio 2016 se presenta en la siguiente gráfica. (Ver gráfica número 3)



Gráfica número 3. Principales organismos financieros 2007 a junio 2016. Araceli López, 2016, datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

### Análisis de la vivienda en Puebla

De acuerdo a información presentada por el INEGI del año 2006 a julio del 2016 el número de viviendas horizontales en la ciudad de Puebla tuvo un crecimiento mayor en los años 2007, 2008 y 2009, decreciendo en los años 2010, 2011 con un ligero incremento en el año 2012 y de este año al presente se dio una disminución en este tipo de vivienda de manera opuesta se dio el crecimiento de la vivienda vertical en el mismo período. Debido al crecimiento de la población en la ciudad de Puebla, la vivienda vertical ha sido una opción para cumplir con la demanda de la sociedad. (Gráfica número 4).

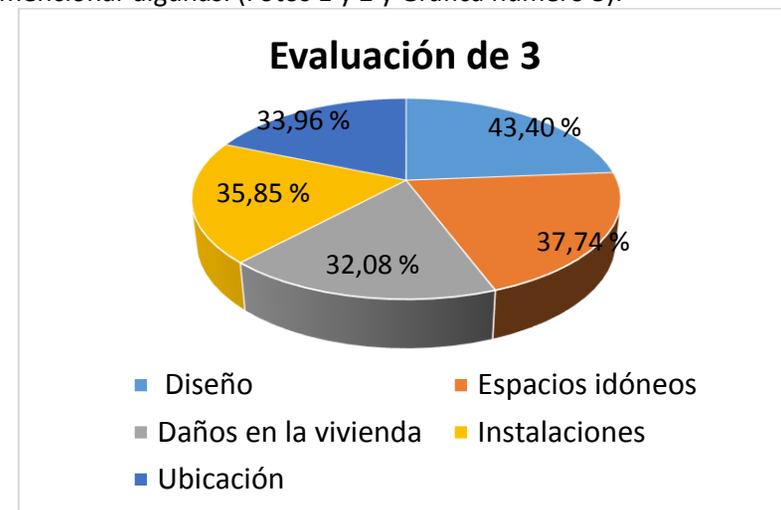


Gráfica número 4. Registro de vivienda. Araceli López, 2016, datos obtenidos de Comisión Nacional de Vivienda.

Es interesante comentar que la vivienda vertical de lujo en la entidad pasó de representar en el año 2013 del 5% de la oferta total del sector al 15% durante el actual, la oferta se da principalmente en la ciudad de Puebla y áreas conurbadas, según datos del presidente de la Cámara Nacional de Desarrollo y Promoción de la Vivienda.

Por otro lado, se analizará si las personas que adquirieron una vivienda por medios de algún crédito hipotecario considera que es digna. La palabra digna de acuerdo a la Real Academia Española es: “Que puede aceptarse o usarse sin desdoro.” Se realizó un estudio para determinar si el comprador de la vivienda está de acuerdo en que las condiciones de la vivienda cumplen con lo que establece el artículo 4to. Constitucional, para ello se analizaron en primer lugar 8 características de las casas al cual se le otorgaba una evaluación del 1 al 5, siendo esta última la más alta, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Respecto al diseño el 43.40% expresó que sólo le darían una evaluación de 3 a su casa debido a que no es lo que ellos buscaban pero fueron otras las razones que motivaron la compra como se verá más adelante. En espacios idóneos consideran que el espacio para cada lugar es demasiado pequeño para las funciones que requieren realizar por lo que el 37.7% le dio esta calificación. Para el 35.85% las instalaciones hidráulicas, sanitarias no cumplen con las expectativas esperadas debido a que reportaron fugas y filtraciones de agua, el 33.96% de los encuestados expresaron que la ubicación de la vivienda no tiene las condiciones de cercanía a sus lugares de trabajo, escuela, comercio ni cuentan con el transporte público suficiente a la demanda. Finalmente, para el 32.08% de los dueños de las casas los daños en la vivienda han sido diversos debido a la baja calidad de materiales con la que fue construida como humedad en muros y losas, fisuras y grietas en muros, pisos y pintura de segunda, por mencionar algunas. (Fotos 1 y 2 y Gráfica número 5).



Gráfica número 5. Registro de vivienda. Araceli López, 2016, datos obtenidos de encuestas realizadas.



FOTO 1. Humedad en muros. Fuente: Araceli López

Los siguientes rubros que se valoraron fueron materiales de construcción, el 54.72% le otorgó una calificación del 1 al 3 expresando que la vivienda ha tenido problemas en los materiales utilizados para su construcción, el cual iba muy relacionado con el

costo de la vivienda sobre todo las de interés social, a menor costo mayores problemas en la calidad de los materiales, por lo cual sólo el 35.85% le dio una calificación de 4 y sólo el 9.43% la calificación fue de 5. (Ver tabla número 1). Fotos 3 y 4.

<b>Materiales de construcción</b>	
<b>Valor</b>	<b>%</b>
1	7.55
2	26.42
3	20.75
4	35.85
5	9.43

Tabla número 1. Evaluación de materiales de construcción. Araceli López, 2016, datos obtenidos de encuestas realizadas.





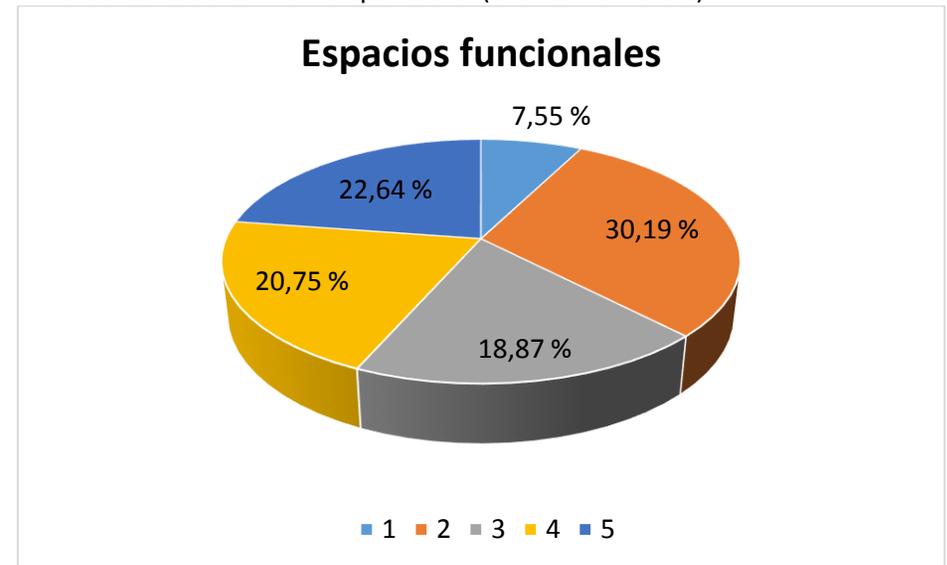
**Foto 3 y 4.** Grietas en muro y desprendimiento de aplanados. Fuente: Araceli López.

En seguida se analizó servicios (luz, agua, teléfono y drenaje), el 37.74% le otorgó una evaluación de 4, algunos reportaron pocos problemas en el suministro de agua potable, en algunas colonias es de una vez a la semana o hasta dos, en donde es indispensable la construcción de una cisterna para abastecer el requerimiento básico de la vivienda. (Ver tabla número 2).

Servicios	
Valor	%
1	3.77
2	3.77
3	18.87
4	37.74
5	35.85

**Tabla número 2.** Evaluación de servicios. Araceli López, 2016, datos obtenidos de encuestas realizadas.

El último concepto examinado fue si consideraban los espacios funcionales, es decir, si cumplían con sus necesidades diarias, los resultados fueron, para el 30.19% el espacio sólo tenía una evaluación de 2 al considerar que la vivienda no cumple con las características requeridas por la familia, al ocupar espacios de diferente manera a lo que originalmente fueron diseñados de acuerdo al plan arquitectónico entregado por la constructora, sólo el 7.55% la vivienda contaba con lo indispensable. (Gráfica número 6).



**Gráfica número 6.** Espacios funcionales. Araceli López, 2016, datos obtenidos de encuestas realizadas.

Otro factor a considerar fue el precio, para muchas personas este rubro representó la compra de la vivienda, al ser lo único que podían adquirir por los ingresos que perciben y el monto de crédito autorizado, para el 57.69% de los encuestados el precio no era equivalente a la calidad de la vivienda contrario al 42.31% (gráfica número 7). Por ejemplo, si fue adquirida a través de instituciones bancarias, el precio final es más del doble del monto original de la

vivienda, con préstamos del 75 al 80% del valor de la vivienda, tasas de interés del 9.49 al 10.3% y CAT sin IVA del 11.4 al 12.2%.



Gráfica número 7. Precio vivienda. Araceli López, 2016, datos obtenidos de encuestas realizadas

En la tabla número 3 se consideró a tres de las principales instituciones financieras del país y se presentan simulaciones de créditos hipotecario y el pago total que se realizará al final del crédito, aumentando considerablemente el valor de la vivienda, más de 100% del precio original de la casa, si bien el interés que cobran las instituciones bancarias es para recuperar el valor que el dinero pierde a través de los años por la inflación, es innegable que el costo que se paga es gravoso. El pago inicial incluye el enganche, gastos iniciales estimados como son comisiones, gastos notariales, avalúos. (Tabla número 3)

VALOR VIVIENDA	\$500,000.00				
	PAGO INICIAL	TASA INTERES ANUAL	PLAZO EN AÑOS	MENSUALIDAD	PAGO TOTAL
BANCO 1	\$ 147,000.00	9.95	20	\$ 4,048.52	\$ 1,118,644.80
BANCO 2	175,700.00	9.49	20	4,048.88	1,147,431.20
BANCO 3	133,042.00	10.3	20	3,767.31	1,147,458.32

Tabla número 3. Simulación créditos hipotecarios en instituciones bancarias. Araceli López, 2016.

Con el crédito hipotecario Infonavit sucede algo similar pero actualmente, las tasas de interés anual (tabla número 4)<sup>16</sup> dependen del tipo de crédito que otorgue.

Al final el monto total pagado es mayor a lo doble de la cantidad original del precio de la casa. El instituto surgió como un apoyo o beneficio para el trabajador que no tiene acceso a una institución bancaria, desafortunadamente, en la actualidad este crédito es más caro que el otorgado por una institución financiera de acuerdo a la siguiente tabla:

Crédito ofrecido	Salario	Monto máximo de crédito hasta	Tasa de interés anual
Crédito Infonavit	De cualquier nivel salarial	\$921,472.64	12%
Infonavit total	Desde \$9,991.87	\$1,618,683.26	12%
Cofinavit	De cualquier nivel salarial	\$297,535.74	Del 4 al 10%
Cofinavit ingresos adicionales	Hasta de \$8,881.65	\$330,841.98	12%
Segundo crédito Infonavit	De cualquier nivel salarial	\$1,654,209.92	10.80%
Apoyo Infonavit	De cualquier nivel salarial	Lo determina la entidad financiera	Lo determina la entidad financiera
Crédito seguro	De cualquier nivel salarial que aún no alcance la puntuación	\$921,472.64	12%
Mejoravit	De cualquier nivel salarial	\$49,737.32	16.50%

<sup>16</sup> (INFONAVIT, 2016)

*Tabla número 4. Tasas de interés del Infonavit. Araceli López, 2016. Datos obtenidos del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores. (Infonavit)*

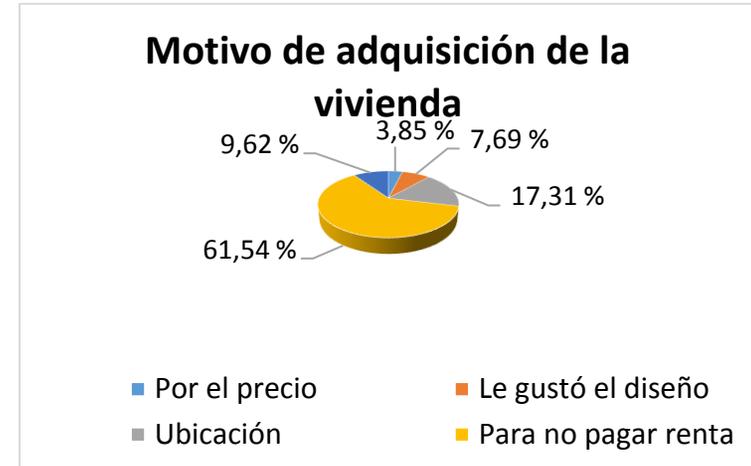
Infonavit total. Permite aprovechar la máxima capacidad crediticia. Se puede solicitar si se percibe un salario igual o mayor a 4.5 veces el salario mínimo (\$9,860.40 al mes de octubre de 2016).

Cofinavit. Este financiamiento suma el crédito del Infonavit con el de una entidad financiera (banco o Sofol), además del saldo de la subcuenta de vivienda. Es aplica para comprar vivienda nueva o usada con lo que se puede tener acceso a un monto mayor.

Crédito seguro. Este programa consiste en ahorrar durante un plazo determinado de 4 a 24 meses de manera mensual una cantidad de dinero y, al final, se puede inscribir una solicitud para obtener un crédito Infonavit. Del cumplimiento en el ahorro depende el acceso al crédito.

Mejoravit. Se otorga alguna reparación menor, como pintar, impermeabilizar, cambiar los muebles de la cocina o baño y otras mejoras.

De las personas encuestadas, a pesar de reconocer que el precio no correspondía con la calidad de los materiales y que el costo del financiamiento es caro, tomaron la decisión de adquirirla de esta manera para no seguir pagando renta y al final tendrán un patrimonio a pesar del costo tan elevado, el 61.54% la adquirió por ese motivo, el segundo lugar fue por la buena ubicación cercano a los lugares donde trabajan, escuelas o centros comerciales o con buen transporte público, el siguiente fue para aprovechar la oportunidad del crédito y sólo el 3.85% lo hizo por el buen precio. (Gráfica número 8)



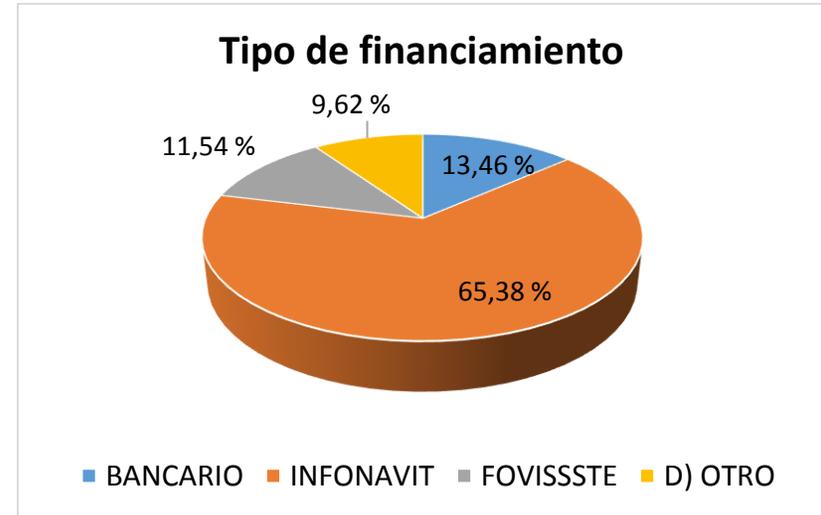
*Gráfica número 8. Motivo de adquisición de la vivienda. Araceli López, 2016, datos obtenidos de encuestas realizadas.*

El siguiente concepto que se analizó era si la vivienda se encuentra habitada por los propietarios, al ser el mayor motivo de compra la necesidad de no pagar renta el 86.54% habita la vivienda, de las personas que no la habitan la causa principal es los espacios pequeños que tienen estas casas y no cubren con las necesidades funcionales para la familia, de la misma manera por la lejanía a sus lugares de trabajo escuelas y no contar con un servicio público de transporte eficiente. Sin embargo, adquieren la vivienda para contar con un bien inmueble y aprovechar el crédito que se les otorga. (Gráfica número 9).



Gráfica número 9. ¿Se habita la vivienda? Araceli López, 2016, datos obtenidos de encuestas realizadas.

A pesar de ser el crédito más caro y coincidiendo con las estadísticas nacionales el crédito hipotecario más utilizado es por medio del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit) siendo el 65.38% quienes adquirieron la vivienda por medio de este organismo, seguido por las instituciones bancarias con el 13.46%, a través del Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los trabajadores del Estado (Fovissste) fue el 11.54% y en otros fue por medio de cofinanciamiento en su mayor (Infonavit e institución bancaria). Gráfica número 10.



Gráfica número 10. Tipo de financiamiento. Araceli López, 2016, datos obtenidos de encuestas realizadas.

Finalmente, el interés principal de este estudio era examinar si la persona que adquiere la vivienda consideraban que la vivienda era digna como lo establece la constitución y la Ley de la Vivienda, al tomar en cuenta los factores anteriormente analizados, para el 67.31% de los encuestados dicen contar con una casa digna al considerarla habitable, por contar con servicios básicos e instalaciones regulares, así como la ubicación de la vivienda. Por otro lado, un porcentaje considerable el 32.69% piensan que está no cumple con las condiciones de una vivienda digna, en primer lugar, por los espacios pequeños de la vivienda. Se han construido casas en diferentes fraccionamientos y a precios altos que tienen tan sólo 3 metros de frente de eje a eje; la sala, comedor y cocina quedan en una superficie aproximada de 18 metros cuadrados, recámaras de 7.50 metros cuadrado los cuales no cubren con las necesidades de algunas familias.

Otro factor que tomaron en cuenta es el costo elevado de la misma, al no corresponde con la mala calidad de los materiales de construcción que fueron utilizados y teniendo en muchas ocasiones que invertir en reparaciones de la casa como cambio de manerales, chapas, pisos pintura, etcétera y al mismo tiempo realizar los pagos por su compra, elevando aún más la erogación realizada. (Gráfica número 11).



Gráfica número 11. Vivienda digna. Araceli López, 2016, datos obtenidos de encuestas realizadas.

### Vivienda autoconstruida

Otra opción que tiene la población para adquirir vivienda es la autoconstrucción y autoproducción, generalmente son personas que no cuentan con ningún tipo de financiamiento por instituciones u organismos establecidos al no poder cumplir con los requisitos que les imponen como nivel de ingresos o trabajadores independientes que no pueden comprobar su nivel de adquisición. Así como personas que cuentan con el capital para poder construir una vivienda con el

diseño personalizado realizado por un profesional y que tenga la calidad de materiales e instalaciones que requieren, de esta manera conocen las características no solo en acabados sino en instalaciones y materiales que se utilicen en su construcción.

De acuerdo a la Ley de Vivienda artículo 4, fracción I autoproducción de vivienda es “el proceso de gestión de suelo, construcción y distribución de vivienda bajo el control directo de sus usuarios de forma individual o colectiva, la cual puede desarrollarse mediante la contratación de terceros o por medio de procesos de autoconstrucción” y la fracción II que dice autoconstrucción de la vivienda es “el proceso de construcción o edificación de la vivienda realizada directamente por sus propios usuarios, en forma individual, familiar o colectiva”.

Según datos del INEGI más del 60% de las casas construidas son de esta manera, de las cuales se utilizan materiales diversos como ladrillo, block, madera, laminas, cartón, al no contar con los recursos necesarios para construir de manera segura y durable. Hay instituciones que otorgan apoyo a la construcción de vivienda, pero los montos no son suficientes para lograr una casa terminada.

Algunos de los apoyos gubernamentales que se otorgan para este rubro son los otorgados por la Secretaría de Desarrollo Social por medio del Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO) para la compra, edificación, ampliación o mejoramiento de la vivienda, que está dirigido a personas mexicanas rurales que viven en situación de pobreza patrimonial (ingresos menores a tres salarios mínimos).

En las aportaciones de los apoyos otorgados participan gobierno federal, estatal o municipal en base al Índice de Rezago Social del Municipio donde se encuentre la vivienda, considerándolo como Alto o muy alto, son tres conceptos para lo que se otorgan los recursos:

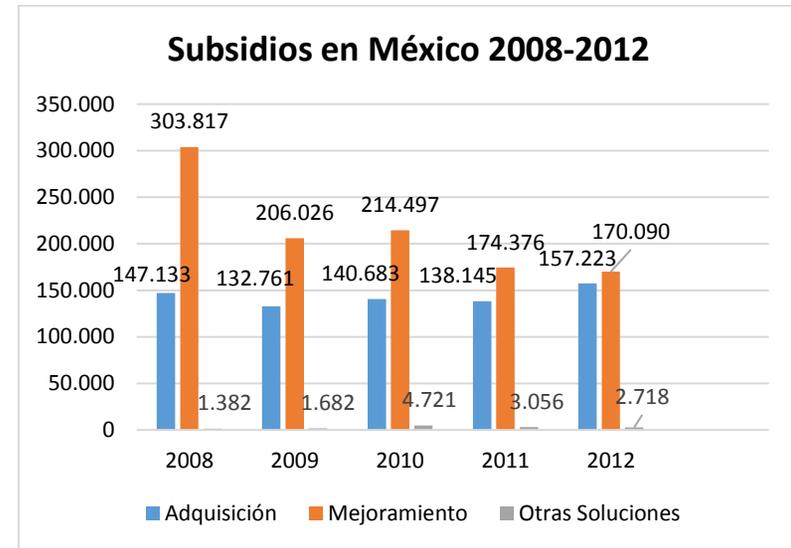
adquisición o construcción de una UBVR, ampliación, mejoramiento, existiendo montos mínimos de \$40,000, \$15,000 y \$10,000 respectivamente y máximos que van de los \$61,200 a \$16,875 en base al índice de rezago social. (Secretaría de Desarrollo Social, 2017).

Para personas que están ubicadas en la zona urbana, existen programas de apoyo para la compra, mejoramiento de la vivienda como:

- Créditos y subsidios para mujeres
- Créditos y subsidios para que personas con discapacidad
- Vivienda para jóvenes (casados o unión libre de los 18 a 29 años).

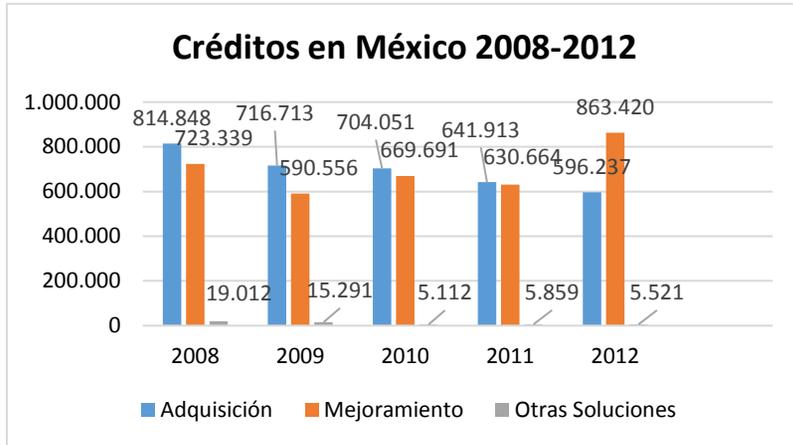
Uno de los requisitos principales de este tipo de apoyos es que se debe contar con una entidad ejecutora que es una instancia la cual está inscrita en el CONAVI, la cual otorga un crédito que acompaña al subsidio federal, así como el ahorro previo del trabajador. Dentro de estas entidades se encuentra INFONAVIT, FOVISSTE, instituciones bancarias, cajas de ahorro, sociedades financieras e institutos estatales de vivienda, entre otros. Además de no tener ingresos superiores a los 5 salarios mínimos.

De los subsidios otorgados en México durante los años del 2008 al 2012 el mayor importe se otorgó para mejoramiento de la vivienda siendo el año 2008 en el que se dio la cantidad de 303,817 teniendo un decremento considerable para el 2012 que fue de 170,090. Por otro lado, el crédito otorgado para la adquisición se mantuvo constante, el año en el cual se otorgó un mayor beneficio fue en el 2012. (gráfica número 12).



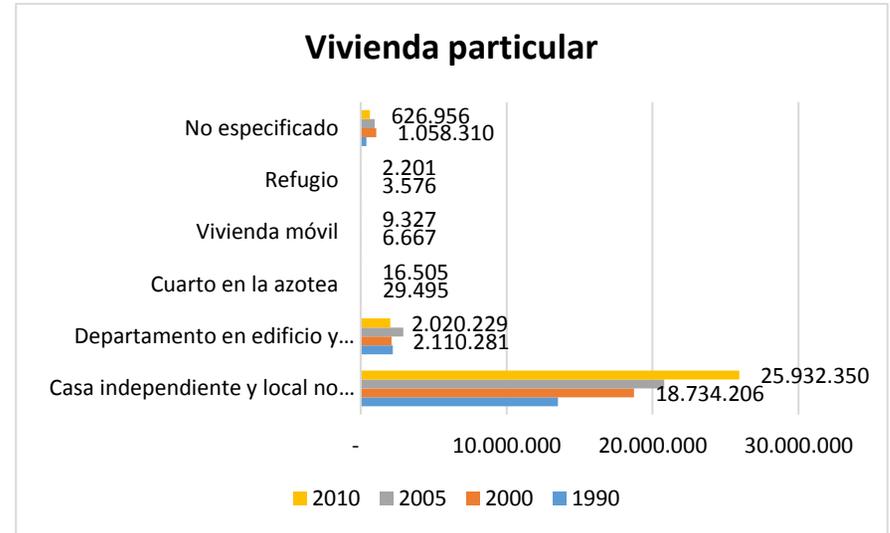
Gráfica número 12. Subsidios en México. Araceli López, 2016, datos obtenidos del Diario Oficial de la Federación del 30/04/2014.

A lo que se refiere a los créditos otorgados en el período 2008-2012 por el concepto de compra de vivienda nueva o usada el monto fue decreciendo cada año al igual que para los subsidios el 2008 fue el de más auge, sin embargo, en el 2012 sólo se otorgaron 596,237. Por otro lado, con respecto al rubro de mejoramiento (ampliación y rehabilitación) se alcanzó el mayor auge en el año 2012 con 863,420 acciones realizadas. (Gráfica número 13).



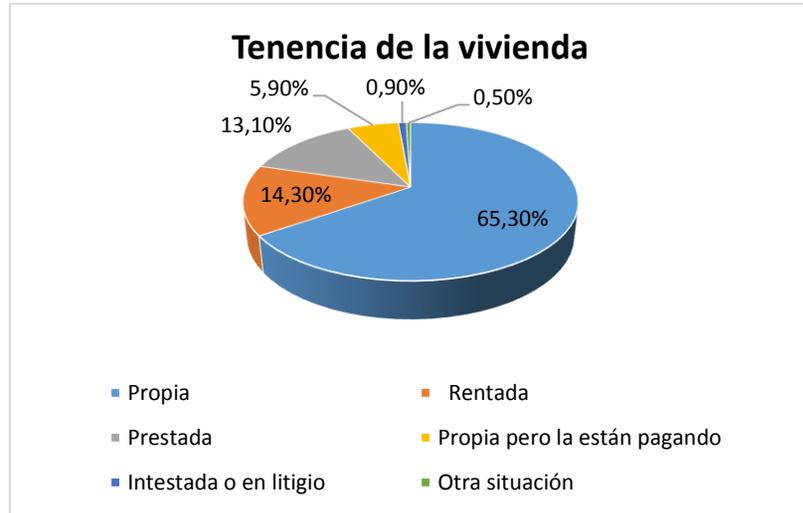
Gráfica número 13. Créditos en México. Araceli López, 2016, datos obtenidos del Diario Oficial de la Federación del 30/04/2014.

De acuerdo a los datos del INEGI de los censos de 1990, 2000, 2005 y 2010 la vivienda particular ha tenido un incremento de manera anual correspondiendo el mayor aumento en los años de 1990 al 2000 con un 35.59%, aunque en los siguientes censos también hubo mayor cantidad de viviendas particulares en el censo del 2005 el aumento fue de 12.60% y para el 2010 hubo una ampliación del 15.79%. En los datos obtenidos por los censos el mayor crecimiento se ha dado en casa independiente y local no construido para habitación, mas, en el censo del 2010 este concepto representó su mayor auge. (Gráfica número 14).



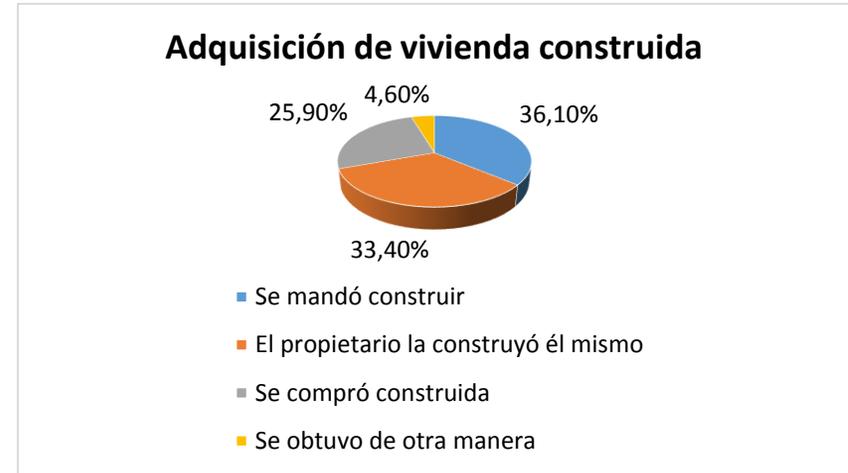
Gráfica número 14. Vivienda particular. Araceli López, 2016, datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Otro dato importante obtenido del censo realizado en el año 2010 de las 28,513,038 viviendas habitadas, a lo que se refiere a la tenencia de la vivienda, el 65.30% tiene una casa propia, el 5.9% es propia pero la está pagando, dando un total de 71.2% de viviendas propias, el 14.3% la renta, seguida del 13.10% que se encuentra en otra situación, y el 0.90% se encuentra intestada. (Gráfica número 15).



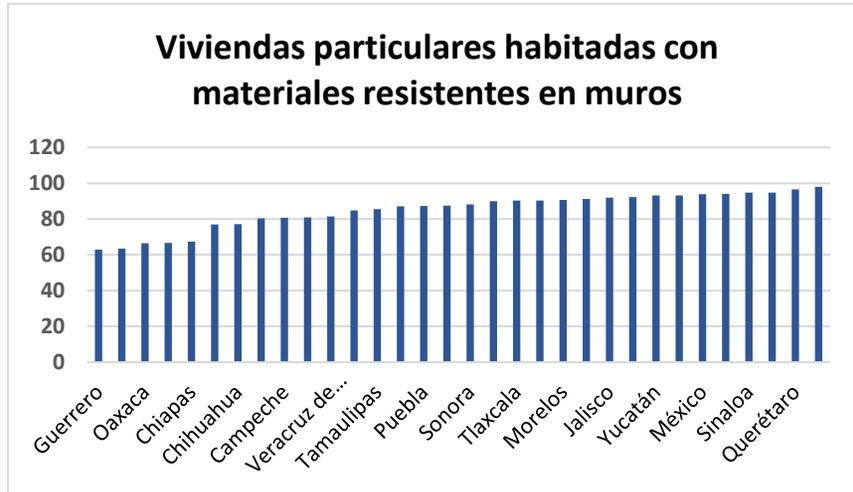
Gráfica número 15. Tenencia de la vivienda. Araceli López, 2016, datos obtenidos de la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO).

De las 20,284,906 viviendas que son propias, la adquisición de la casa construida se realizó de la siguiente manera: el 36.10% de las viviendas se mandaron a construir, el 33.4% la construyó el propietario lo que representa que de las viviendas existentes el 69.5% autoconstruyen o autoproducen, por lo que deberían de existir más programas de apoyo o financiamiento para construir ya que los programas que existen actualmente no cubren la demanda total de la población que necesita construir. Sólo el 25.9% la compró ya construida utilizando los diferentes tipos de financiamiento existentes, el 4.6% la obtuvo de otra forma. (Gráfica número 16).



Gráfica número 16. Adquisición de vivienda construida. Araceli López, 2016, datos obtenidos de la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO).

En el censo del 2010 de las viviendas particulares habitadas en el país el 86.3% de las viviendas está construida con materiales resistentes en muros de los cuales el Distrito Federal posee el mayor porcentaje de viviendas construidas de esta forma con el 97.9%, seguida por Querétaro con el 94%, en tercer lugar, con el 94.7% Colima y Sinaloa, el cuarto lugar es Nuevo León el 94% y el quinto lugar es para el Estado de México con el 93.9%. En la parte inferior de la tabla lo encabeza Guerrero que solo tiene el 63% es el estado con el mayor rezago, le sigue Zacatecas con el 63.4%, Oaxaca 66.4%, Durango el 66.7% y Chiapas con el 67.4%. (Gráfica número 17)



Gráfica número 17. Viviendas particulares habitadas con materiales resistentes en techos en los Estados Unidos Mexicanos Censo 2010. Araceli López, 2016, datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El estado de Puebla ocupa el décimo octavo lugar al tener solo el 87.3% de las viviendas con materiales resistentes en muros, estando apenas a dos lugares de la mitad de la tabla a nivel nacional.

## CONCLUSIÓN

Contar con un patrimonio le da generalmente seguridad a la mayoría de las personas, comprar una vivienda en efectivo es una tarea casi imposible en la actualidad en este país, por los bajos salarios que se perciben y el alza constante de precio en los artículos, es un lujo que pocas personas consiguen; ahorrar para muchas familias no es viable debido a que apenas tienen para cubrir sus necesidades básicas de comida, salud, transporte, educación y vivienda. Esta última ha hecho que mucha gente adquiera una casa tomando las oportunidades de crédito que se le presente, generalmente con el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, a pesar de ser el crédito con la tasa de interés más cara actualmente, al no tener la oportunidad de financiamiento por medio de una institución bancaria debido a que no cubren con los requisitos establecidos por estas, aprovechan la que les otorga el instituto, aun considerando, que la calidad de la vivienda en materiales y servicios no es paralelo al monto total pagado cuando finaliza la deuda, por lo que un gran porcentaje de las personas piensan que están pagando un alto costo por la vivienda.

Las tasas de interés en México son más caras en relación a otros países y los créditos hipotecarios no son la excepción, además de que han surgidos grandes monopolios de empresas dedicadas a la construcción de viviendas, por tal motivo al no tener competencia real pueden determinar los precios y la calidad de casa que ofrecen, por lo que el consumidor no tiene gran variedad para elegir de acuerdo a sus necesidades, comprando finalmente lo que el mercado le ofrece, esto nos lleva a la siguientes reflexión: ¿En la actualidad, los organismos creados para apoyo a la vivienda como Infonavit, Fovisste, etc., están cumpliendo con el objetivo para el que fueron creadas?

La demanda de la vivienda tiene para los próximos años una gran problemática al no cubrir con las necesidades que la población

requiere, los apoyos y financiamientos hasta el momento no han sido suficientes, por lo que urge realizar programas que abarquen aquellos segmentos de población que hasta la fecha han sido ignorados, por su nivel de ingresos o por no estar inscritos en seguridad social. La vivienda autoconstruida es una opción si se cuenta con los programas de financiamiento que le permitan a la población terminar en poco tiempo la obra que inician con materiales resistentes y de calidad. Aunque existen programas de apoyo a la construcción de vivienda elaborados por gobierno federal, estatal como municipal, las interrogantes que surgen son: ¿Se están abarcando todos los niveles socioeconómicos que hay en el país?, ¿El apoyo es suficiente para cumplir con la construcción de una vivienda digna y decorosa como lo establece la ley?, ¿Los materiales utilizados para la construcción de la vivienda son duraderos y resistentes en la mayoría de la población o existe un rezago?, ¿Se tratan de programas sociales con apoyos económicos reales para beneficio de la población o sólo son programas que cumplen el objetivo de promocionar a los partidos políticos en el poder?

Seguirán surgiendo muchas dudas, el papel que tenemos como profesionistas, así como, el compromiso que tenemos con la sociedad, es realizar y proponer ideas de proyectos realizables que nos ayuden a resolver la demanda de una vivienda digna en el país, ¿Tu qué propones?

- PLAZOLA Cisneros, A. (1992). *Arquitectura de la vivienda*. México. Limusa.
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (1917). *Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos*. Última reforma publicada 10 de febrero de 2014
- LEY DE VIVIENDA (2006). *Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos*.
- LEY FEDERAL DEL TRABAJO (1970). *Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos*. Última reforma publicada 12 de junio 2015.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2016): recuperado de <http://www.inwgi.org.mx/>
- INFONAVIT. (27 de agosto de 2016). *Portal Infonavit*. Obtenido de <http://portal.infonavit.org.mx/>
- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL. (9 de ENERO de 2017). SEDESOL. Obtenido de [http://www.2006-2012.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resolurce/2570/1/images/pviru\\_01\\_construc\\_ampl\\_mej\\_viv\\_rural.pdf](http://www.2006-2012.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resolurce/2570/1/images/pviru_01_construc_ampl_mej_viv_rural.pdf)
- PROCURADURÍA FEDERAL DEL CONSUMIDOR. (14 de septiembre de 2012). PROFECO. Obtenido de: <http://profeco.gob.mx/encuesta>

## BIBLIOGRAFIA

# **AUTOCONSTRUCCIÓN EN ZONAS DE RIESGO DEL ESTADO DE PUEBLA**

MTRA. MARIA DE LOS ANGELES LOPEZ PAIS,  
PUEBLA, MEXICO, BUAP

### AUTOCONSTRUCCIÓN EN ZONAS DE RIESGO DEL ESTADO DE PUEBLA

MTRA. MARIA DE LOS ANGELES LOPEZ PAIS,  
PUEBLA, MEXICO, BUAP

#### DEFINICION Y CLASIFICACION DE ZONAS DE RIESGO

##### Zona de riesgo

Es la zona o lugar vulnerable a riesgos o desastres ya sean naturales o provocados por el hombre. Puede ser una zona donde frecuentemente ocurren sismos, terremotos, donde hay volcanes, inundaciones, tsunamis, incendios, etc.

Debido a la topografía irregular del estado de Puebla, existen varias zonas ubicadas en lugares de riesgo, tal es el caso de construcciones ubicadas en barrancos, a las faldas de una montaña o en lugares donde existen fallas que pueden provocar terremotos. Los riesgos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- De origen hidrometeorológico: inundaciones
- De origen Geológico: hundimiento, deslave y agrietamiento.
- De origen sanitario: Rellenos sanitarios que contaminan excesivamente el ambiente.

#### PRINCIPALES CAUSANTES DE ZONAS DE RIESGO EN PUEBLA

**Inundaciones:** son las crecidas de los cursos de agua generalmente por lluvia (imagen 1), sumado ello a condiciones de insuficiencia de los sistemas de evacuación, sean estos cauces naturales, sistemas de drenaje, colectores urbanos, etc. Además la Inundación es el resultado del desequilibrio que se manifiesta en un momento, lugar y situación dada, entre el volumen hídrico a evacuar en un determinado tiempo de una superficie de terreno, y la capacidad de evacuación de los cauces o sistemas de drenaje que no está

compuesta sólo por agua sino también por los sedimentos que este transporta y arrastra, y cuya proporción respecto del volumen hídrico, sumado a las variaciones en la capacidad de carga del curso de agua, va a influir directamente en la ocurrencia de los desbordes.



**Imagen 1.** Inundaciones por las intensas lluvias en el blvd. Antuñano y 25 pte. de la cd. de Puebla. (Septiembre 2016) fuente MALP

Los principales factores que originan las inundaciones en la capital poblana son las lluvias cada vez más frecuentes e intensas debido al calentamiento global, más la acumulación de basura y desechos orgánicos de esta ciudad que obstruyen los drenajes, pero sobre todo porque el municipio se sitúa en la parte baja del valle poblano-tlaxcalteca donde tienden a concentrarse los escurrimientos superficiales y subterráneos provenientes de los volcanes Iztaccíhuatl, Malinche y Popocatepetl.

**Sismicidad y vulcanismo.** Los procesos sísmicos y volcánicos están estrechamente relacionados con el movimiento de las placas tectónicas que constituyen la superficie terrestre.

Dichas placas descansan sobre la astenosfera, parte superior del manto cuyas rocas se comportan como un fluido, lo que genera la formación de corrientes convectivas. El movimiento de las placas representa la liberación de energía del interior de la Tierra. La combinación de fenómenos sísmicos y volcánicos que se presentan en Puebla genera una gran cantidad de zonas de riesgo, que se definen por la presencia o ausencia de asentamientos humanos donde los seres humanos lo percibimos en dos formas:



**Imágenes 2 y 3.** Uno de los mayores desastres registrados en el estado de Puebla el día 15 de junio de 1999 el sismo de 7.1 grados en la escala de Richter. Recuperado 1 de marzo de puebla 2.22

- **Sismos:** son movimientos vibratorios de la corteza terrestre producidos cuando las placas se acomodan en sus áreas de contacto. La República Mexicana se localiza en una de las zonas sísmicas más activas del mundo, por ubicarse en la zona de contacto de las grandes placas norteamericana y del Pacífico, además limita con otras dos placas menores, que son la de Cocos y la del Caribe.

Por esta situación Puebla se encuentran en una latente zona de riesgo; como ejemplo se muestran las imágenes 2 y 3 de uno de los mayores desastres registrados en el estado de Puebla y sus alrededores sucedido el 15 de junio de 1999, este sismo de 7.1 grados en la escala de Richter cuyo epicentro fue en la ciudad de Tehuacán, provocó graves daños en la ciudad de Puebla afectando 34 000 viviendas, 1 200 escuelas, 800 iglesias, 500 heridos y 20 decesos. Las estructuras que mayor afectación tuvieron fueron la Catedral, la iglesia de la Compañía, El Palacio Municipal, el Edificio Carolino, un edificio de la escuela de medicina de la BUAP y un edificio de la colonia Amalucan, los dos últimos se tuvieron que demoler.

- **Vulcanismo:** es la salida de roca fundida proveniente del manto interno a través de fracturas (imagen 4 y 5), La zona de mayor actividad volcánica en la República Mexicana la constituye el Sistema Volcánico Mexicano. Este sistema recorre todo el centro del país, desde las costas de Nayarit, en el océano Pacífico, hasta las costas de Veracruz, en el Golfo de México. Los volcanes de este sistema que han tenido actividad en los últimos 500 años son: Popocatepetl, Ceboruco, Fuego de Colima y Pico de Orizaba. Después nacieron otros como el Jorullo en 1769, el Parachutan en 1943 y el Chichonal en 1982.



Imágenes 4 y 5. Puebla es zona de riesgo por el volcán Popocatepetl, ya que es uno de los más activos del mundo por presentar una serie de erupciones desde 1997. Recuperado 1 de marzo, fuente CENAPRED

El volcán Popocatepetl (del náhuatl 'el cerro que humea') con altitud de 5500 m.s.m., es uno de los volcanes más activos y está situado en el estado de Puebla, Morelos, México y Tlaxcala creando varias zonas riesgo.

Se reactivó en 1997 y hasta el momento ha presentado una serie de erupciones de las cuales la más violenta ha sido la del año 2000, y la última la madrugada del 18 de abril de 2016. El volcán es uno de los más monitoreados del mundo por ser uno de los más peligrosos ya que amenaza más de 26 millones de personas.

**Desplazamiento de talud**, el talud es la diferencia que existe entre el grosor del sector inferior y el grosor del sector superior, creando una pendiente. Esto permite que el muro pueda resistir la presión que ejerce la tierra detrás de él. Analizar la estabilidad del talud es indispensable para el desarrollo de un proyecto arquitectónico o de ingeniería civil. Un desnivel y la naturaleza de los materiales pueden amenazar dicha estabilidad, pero desgraciadamente en la

autoconstrucción no se toma en cuenta y este puede desplazarse por la acción de aguas de lluvia (imágenes 6 y 7), la corriente de un río, heladas o la gravedad creando zonas de riesgo. Para proteger un talud, pueden emplearse diversas técnicas de acuerdo al tipo de obra como el recubrimiento con piedra o concreto y la plantación de ciertos vegetales son algunas de las posibles medidas que no se toman en cuenta en la autoconstrucción.



Imágenes 6 y 7. Desplazamiento de talud en Huauchinango, Pue., por las intensas lluvias tras el paso del fenómeno meteorológico Earl (Agosto 2016) fuente: <http://www.diariocambio.com.mx/2016/zoona-politikon/item/20091-fotos-y-videos-del-desastre-en-huauchinango#ixzz4aQIHfjsN>

El estado de Puebla es zona de riesgo como muestra lo sucedido en el municipio de Huauchinango por las intensas lluvias del fenómeno meteorológico Earl en Agosto del 2016 (imágenes 6 y 7) con un saldo de 29 muertos y miles de damnificados consecuencia de los deslaves-

**Mapa de riesgo** es una herramienta preventiva que ayuda a entender las amenazas y peligros en una comunidad y motiva a tomar acciones para prevenir o reducir los efectos de un posible evento. En este se muestran las escuelas u otros edificios importantes que están en lugar de mayor riesgo ante una contingencia. También ayudan a prepararte mejor en caso de emergencia ya que muestran dónde están los edificios más seguros o por cuáles vías debes ir, si ordenan evacuar la zona. De este modo la comunidad sabrá qué hacer.

-Centro Nacional De Prevención De Desastres CENAPRED [2] en su texto *Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos* dice:

Mapas de riesgo son aquellos que representan gráficamente en una base cartográfica, la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno, su periodo de retorno e intensidad, así como la manera en que impacta en los sistemas afectables, principalmente caracterizados por la actividad humana (población, vivienda, infraestructura y agricultura) (p 34)

El mapa de riesgos dibujo (imagen 8), o maqueta de la comunidad, muestra todos los edificios importantes tales como las escuelas y hospitales, así como zonas de cultivos, caminos, y demás elementos que, en caso de producirse un desastre podrían resultar afectados. También muestra elementos o lugares potencialmente peligrosos tales como volcanes cercanos, zonas que se pueden inundar o pastizales muy secos que pueden incendiarse. Además, muestra todos los recursos como personas y cosas que pueden ayudar a tu

comunidad a prepararse y protegerse, como la estación de bomberos.



Imagen 8 Mapa de riesgo del volcán Popocatepetl. (Marzo 2017) fuente CENAPRED

**Programa Especial Sobre Cambio Climático (PECC)** es una iniciativa federal del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 que forma parte de acciones unilaterales y voluntarias realizadas con recursos y capacidades propias; también, representa el primer paso para demostrar el interés de México por contribuir a la solución global del

problema del cambio climático, donde se compromete a reducir gradualmente sus emisiones de dióxido de carbono, El PECC considera cuatro elementos dirigidos a combatir el cambio climático como: visión a largo plazo, mitigación, adaptación y políticas transversales. Las principales características de cada elemento son:

Visión a largo plazo:

- La principal meta en el largo plazo es alcanzar emisiones per cápita de 2.8 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>equivalente para el año 2050.
- Con el fin de alcanzar esta meta, las emisiones de México deben alcanzar su máximo en el 2020 y comenzar su descenso hacia una emisión total de 339 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>eq para el 2050.
- Las metas podrán alcanzarse si se cumplen las expectativas de financiamiento y transferencia de tecnología de los países desarrollados hacia los países en vías de desarrollo.
- Plantar árboles en tierras de pastoreo, es un gran recurso para secuestrar dióxido de carbono y aliviar el estrés de calor al ganado y a la población.

Mitigación:

- El PECC busca consolidar un patrón de desarrollo en el que se desvincula progresivamente el incremento de las emisiones por el desarrollo económico.
- El PECC motiva la reducción de la intensidad de carbono debido a las emisiones y el PIB (Producto Interno Bruto) y en esta forma, dar un paso hacia la eliminación del carbono de la economía mexicana.
- Para alcanzar una reducción total de emisiones anuales en el 2012 de 50 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq en las proyecciones (calculadas en la línea base en el 2012 de 785 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>eq, las principales reducciones se realizarán en los sectores relacionados con la generación y consumo de energía, agricultura, cambios en el uso de suelos y manejo de desperdicio.

### Adaptación:

- El Gobierno Mexicano atiende las estrategias de adaptación como una de sus principales prioridades, enfocadas a reducir la vulnerabilidad. En algunos casos, principalmente en los sectores relacionados con el cambio en el uso de suelo, las estrategias de adaptación van de la mano con las de mitigación.
- Existen oportunidades para alinear los esfuerzos para diseñar políticas públicas sobre la adaptación que contribuyen a la construcción, la protección de la infraestructura y ecosistemas y la necesidad de desarrollar una estrategia integral para el manejo de riesgos; particularmente aquellos relacionados con eventos extremos hidro-meteorológicos.

### Políticas transversales:

- Este programa establece actividades que se intersectan entre el Gobierno Federal y otros gobiernos locales, así como dentro de la esfera de la iniciativa privada.
- El Mecanismo de Desarrollo Limpio incluido en el Protocolo de Kyoto junto con el desarrollo de un mercado nacional de carbono que en el futuro puede interactuar con otros mercados de carbono regionales, pueden ser herramientas de gran soporte en el alcance de las metas del programa MDL.

### **PROBLEMÁTICA DE LAS ZONAS DE RIESGO EN PUEBLA POR AUTOCONSTRUCCIÓN**

Según datos del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla. [3]

El estado de Puebla tiene una extensión de 34 290 km<sup>2</sup>, por ello ocupa el lugar 21, entre las 32 entidades federativas a nivel nacional, con un total de 217 municipios, siendo el municipio de Puebla el de mayor número de habitantes con 2 millones 786 mil habitantes, de acuerdo con el último censo realizado por Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI [4], Consejo Nacional de Población

(CONAPO) y la Secretaria de Desarrollo Social SEDESOL [5] en el 2010. Puebla es la cuarta ciudad más grande de México; donde:

El 80 % de la población que habita en el municipio de Puebla vive en una zona de riesgo, ya sea por temblor, desplazamiento de talud, inundación o erupción volcánica.

De los 217 municipios de la entidad, el 90 % no cuenta con mapas de riesgo, a pesar de que fue una de las metas del PECC del 2012.

El municipio de Puebla se sitúa en la parte baja del valle poblano-tlaxcalteca donde tienden a concentrarse los escurrimientos superficiales y subterráneos provenientes de los volcanes Iztaccíhuatl, La Malinche y Popocatepetl por lo que corre peligro de inundación y deslave.

Crecimiento urbano acelerado, en treinta años incrementó su superficie diez veces y deja dentro de ella los ríos Alseseca y Atoyac.

Algunas de las consecuencias de construir en zonas de alto riesgo son los famosos deslizamientos provocados por la falta de canalización de aguas negras y tuberías que incrementan el riesgo. También tenemos las inundaciones provocadas por la rápida urbanización, los ríos que se desbordan cada año crean más y más problemas debido a la falta de áreas verdes, canalizaciones apropiadas y a que los suelos son fuertemente compactados que no permiten la correcta absorción de agua.

Otra consecuencia es la destrucción de viviendas durante el invierno debido a los fuertes vientos, esto es provocado por la mala calidad de los materiales utilizados o casas que tienen muchos años de construcción y no se les ha dado un mantenimiento continuo.



**Imagen 9. Asentamientos en las márgenes del río alseeca en la colonia Joaquín Colombres (Febrero 2017) fuente MALP**

Las posibles causas que obligan a las personas a construir en lugares de riesgo, están los factores económicos, muchas veces los ingresos de estas familias son inferiores a un sueldo mínimo, tal es el caso de los asentamientos que normalmente se ubican en áreas de barranco, a las márgenes de un río (imagen 9), cercanos a vías ferrocarriles, cercanos a ductos de petróleo mexicanos (imagen 10), en áreas donde existe un alto porcentaje de deslizamientos ó cerca de un volcán.



**Imagen 10. Asentamientos cercanos a ductos de petróleo mexicanos en la colonia Xonacatepec (Febrero 2017). fuente MALP**

En el estado de Puebla hay una zona de riesgo muy considerable por el segundo volcán más alto de México, el Popocatepetl (imagen 11) uno de los más activos cuyas exhalaciones representan una amenaza para millones de habitantes, este comenzó a tener erupciones prolongadas la década pasada y muchas personas abandonaron sus viviendas ubicadas en las cercanías del cráter y hasta hoy continuamente presenta actividad.

A una distancia de 100 kilómetros del coloso viven unos 26 millones de habitantes, de los cuales 12.6 millones son hombres y 13.4 millones mujeres; de ellos, 5.3 millones son niños menores de 12 años y 2.26 millones son adultos mayores de 60 años. En ese radio hay 7.4 millones de viviendas, tres mil 719 hospitales, 34 mil 669 escuelas, ocho mil mercados, cuatro mil 159 bancos, mil 165 gasolineras y cinco aeropuertos; por lo tanto, lo que haga el volcán podría tener consecuencias importantes.



Imagen 11. Zona de riesgo por asentamientos en las faldas del volcán Popocatepetl. Fuente el sol de Puebla (Enero 2016)

Otro factor importante a tomar en cuenta es la escasez de terrenos disponibles para la construcción. Actualmente nuevos proyectos de casas incluyen la edificación en terrenos ubicados en barrancos o el hecho de rellenar barrancos para extender los terrenos y así poder construir sobre ellos. Estas son alternativas en las que se debe incluir una buena planificación y planes de contingencia que eviten accidentes como un hundimiento de tierra, deslaves o en caso de terremotos no quedar soterrados.

También podemos mencionar la autoconstrucción inadecuada utilizando materiales de mala calidad, el crecimiento acelerado de la población, la mala planificación y la falta de infraestructura adecuada.

### **PUEBLA CAPITAL Y LAS PRINCIPALES ZONAS DE RIESGO QUE LA AFECTAN**

La capital poblana está compuesta por 524 kilómetros cuadrados, 98 de los 180 asentamientos humanos irregulares generados durante los últimos 10 años están en zonas de riesgo: 15 sobre ductos de Pemex, 31 bajo torres o cables de alta tensión de la CFE (imagen 12) y 52 en los márgenes de ríos y barrancas; además de que otras 5 están en zonas arqueológicas, 3 en los derechos de vía del tren y 24 en la traza de vialidades previstas por el ayuntamiento. El resto no invade áreas federales. Estos datos forman parte de la actualización del Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Puebla; donde las colonias Bosques de los Ángeles, Coyopotrero, Miguel Hidalgo, San Baltazar La Resurrección y Viveros están calificadas como de muy alto riesgo, pues ocupan áreas federales de diversos cauces, Pemex y CFE.

La investigación realizada por personal de la dependencia municipal establece que 92 del total de estas instalaciones sociales de la Angelópolis están en el sur, 60 en el norte, 26 en el oriente y dos en el poniente; de las 98 colonias con áreas de riesgo, 17 son de alto riesgo, por lo que la administración municipal ha centrado su atención en proponer la reubicación de sus habitantes.



**Imagen 12. Asentamientos bajo torres y/o cables de alta tensión de la CFE en la colonia Miguel Hidalgo (Diciembre 2014) fuente MALP**

En lo que respecta a zonas de riesgo por el paso de los corredores de combustible de Pemex son por lo menos 30 colonias con 1,938 familias de la capital poblana las que están en peligro, por eso es urgente realizar revisiones periódicas a estas tuberías para evitar una situación similar al desastre ocurrido en San Martín Texmelucan (imágenes 13 y 14), dentro del Corredor 1 hay siete colonias en riesgo y donde se ha notificado a 599 familias sobre el peligro que hay en estos lugares del oriente de la ciudad; en el Corredor 2, ubicado al norponiente, hay por lo menos 25 colonias en donde notificaron la situación a mil 486 familias para evitar asentamientos cerca de ductos, evitar la invasión de zonas federales, perforaciones en el subsuelo o la perforación de los oleoductos.



**Imagen 13 Y 14. EXPLOSION EN SAN MARTIN TEXMELUCAN DEL 19 DE DICIEMBRE DEL 2010 POR VIVIENDAS CONSTRUIDAS JUNTO A LOS DUCTOS DE PEMEX (Diciembre 2016) fuente CNN. México**

Es importante que Pemex revise tuberías que pasan por la entidad con el fin de verificar su estado y también descartar posibles fugas por tomas clandestinas. Ya que existen al menos 25 municipios donde se encuentran asentamientos sobre ductos de Pemex.

Además el número de personas que viven en situación de riesgo en la capital poblana por estar asentadas en las márgenes de ríos y barrancas, son aproximadamente 60 mil personas, 17 mil 585 viviendas y 64 colonias.

De acuerdo con el censo el riesgo abarca a 60 mil personas, 17 mil 585 viviendas y 64 colonias las que necesariamente deben ser reubicadas.

### **CONCLUSIONES**

Se requiere que los planes y programas de desarrollo urbano tomen en cuenta los lineamientos y estrategias contenidos en los Programas de Ordenamiento territorial, ya que pueden prevenir la ubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo, incluir medidas de adaptación en los planes del uso de la tierra y diseño de infraestructuras, así como medidas de reducción de vulnerabilidad.

Los asentamientos de viviendas sin soluciones de urbanización como vialidades, vías peatonales, e infraestructura entre otros; y el emplazamiento indebido o peligroso de las viviendas respecto a elementos amenazantes: redes aéreas, arbolado, taludes, cauces pluviales y ductos de petróleo, elevan el riesgo de la población por lo que es necesario reubicarlos en zonas seguras.

Es necesario prevenir y planear la problemática del crecimiento urbano incontrolado, la carencia de suelo accesible al nivel de ingreso de las familias, el aumento de la pobreza, la deforestación, la disminución de las zonas de recarga de los acuíferos por construcción de obras de infraestructura inadecuadas y relleno de los cauces, la construcción en los bordes de barrancas o sobre el relleno, el no respeto de la normativa de separación de estructuras peligrosas, para evitar que se sigan creando zonas de riesgo.

Entender los procesos de construcción del riesgo, identificar los factores principales que contribuyen a su desarrollo y agudización, son acciones imprescindibles si la idea de la reducción del riesgo ha de convertirse en una práctica posible.

Finalmente es imprescindible tomar en cuenta que cuando se va a adquirir un terreno o una casa, la ubicación del terreno sea adecuada, la calidad de la tierra sea óptima, la topografía del terreno no presente problemas, que la colonia tenga los todos los servicios, y las posibles rutas de evacuación en caso desastres ya sean naturales o provocados por el hombre, para salvaguardar la integridad física.

## BIBLIOGRAFÍA

1. RODRÍGUEZ ESTÉVES, JOSÉ MANUEL. *Los desastres de origen natural en México: El papel del FONDEN. Estudios Sociales*, vol. XII. no. 023. México: Universidad de Sonora. p.74-96: Disponible en web: <<http://www.redalyc.uaemex.mx>>
2. Centro Nacional De Prevención De Desastres CENAPRED, (2014). *Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos*, 1ª edición, noviembre 2006, versión electrónica 2014; México, D.F.; ©SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN
3. PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE DE PUEBLA 2011. Disponible en web: <<http://www.pueblacapital.gob.mx>>.
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2010), Consejo Nacional de Población (CONAPO)
5. Secretaría de Desarrollo Social SEDESOL (2010). México, 2010.
6. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018. [En línea]. Disponible en web: <<http://www.oei.es>>. (Consulta: 1 marzo del 2017).
7. CAMBIO CLIMÁTICO 2007: INFORME DE SÍNTESIS: Disponible en web: <<http://www.ipcc.ch>>
5. INFORME MUNDIAL DE DESASTRES 2010. Disponible en web: <<http://www.ifrc.org>>
6. NARBONA, CRISTINA. *Cambio climático en las ciudades costeras*. Red española de ciudades por el clima. Biblioteca Ciudades por el clima. Madrid. España. Disponible en web: <<http://www.slideshare.net>>.
7. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2007-2012. Disponible en web: <<http://www.oei.es>>.
8. PROGRAMA ESPECIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 2009-2012. Disponible en web: <<http://www.dof.gob.mx>>.
9. NARVÁEZ, LIZARDO, LAVELL, ALLAN Y PEREZ ORTEGA, GUSTAVO. *La gestión del riesgo de desastres: Un enfoque basado en procesos*.

Biblioteca Nacional del Perú No. 2009-10975. Lima. Perú. Disponible en web: <<http://www.comunidadandina.org>>  
10. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE PUEBLA 2011-2017. Disponible en web: <<http://www.puebla.gob.mx>>. PARA SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

# **LA AUTOCONSTRUCCIÓN Y LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES EN LA VIVIENDA EN PUEBLA**

Mtro. Rogelio Monarca Temalatzi,  
Mtra. Araceli López Reyes,  
Ponce Gaona Manuel,

## LA AUTOCONSTRUCCIÓN Y LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES EN LA VIVIENDA EN PUEBLA

Mtro. Rogelio monarca Temalatzí,  
Mtra. Araceli López Reyes,  
Ponce Gaona Manuel,  
PUEBLA, MEXICO, BUAP

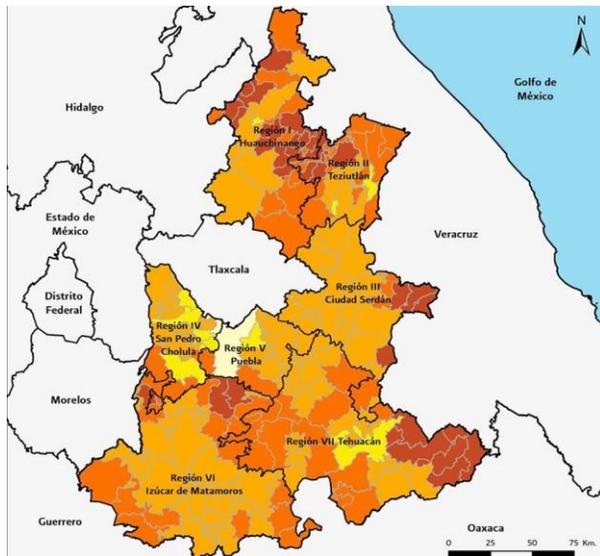


Imagen 1: División por región en el estado de Puebla, en sus diferentes sistemas constructivos tradicionales y materiales. <http://www.e-consulta.com/nota/2013-09-22/economia/conalta-marginacion-1-de-cada-6-municipios-en-puebla-asegura-sedesol>

### Concepto:

La autoconstrucción en los sistemas constructivos tradicionales, son aquellos que por tradición, antigüedad y difusión son los más usados, su uso está basado en la solidez, durabilidad y nobleza de sus materiales, constituido por su estructura, desde cimientos, muros, losas, instalaciones y acabados.

### Resumen:

En el presente documento comprende el análisis general de la vivienda en Puebla, reconociendo los factores endógenos y exógenos que intervienen, realizando las características distintivas de las autoconstrucciones, diferentes en sus sistemas constructivos así como materiales. El compendio comparativo de este tema tiene varios componentes que se reducen a un principio dentro de la vivienda Poblana, ya que es un tema muy trillado y que hoy en día los sistemas constructivos que eran novedosos en el siglo XX, se han vuelto tradicionales en este siglo XXI, este por el uso tan constante de la misma.

**Sistemas de autoconstrucción tradicionales en Puebla:** La autoconstrucción en los sistemas constructivos tradicionales en Puebla suelen ser variados dependiendo de la zona, los cuales se pueden dividir en tres, la sierra norte de Puebla que está conformado por los municipios de Huachinango, Teziutlán entre otros, la zona centro que se encuentran ciudades importantes como son, Puebla capital, Cholula, Cd. Serdán, entre otros, y la sierra Negra de Puebla, en donde podemos encontrar Tehuacán, Tecamachalco, Tlacotepec y más, (ver imagen 1). Estas tres zonas son las más importantes y dentro de ellas existe una variedad de sistemas constructivos tradicionales, así como la práctica de la autoconstrucción de acuerdo a los materiales que predominan en la región.

La importancia del análisis de estas tres regiones en la autoconstrucción tradicional es porque el uso de los materiales son los mismos, así como la práctica de la autoconstrucción, por lo menos, en la Sierra Negra y la Sierra Norte de Puebla, los materiales usados en ambas regiones son los mismos, no así las características y el sistema constructivo que en algunos casos cambian, ya que en estas dos zonas, el uso de piedra, adobe, barro, madera, ladrillo, son las más predominantes. En la Sierra Norte de Puebla además los materiales antes mencionados se usa también el bambú, a diferencia de la zona centro en donde la urbanización ha permitido el crecimiento en infraestructura y por ende mejores vías de comunicación para la comercialización de materiales modernos, y la adopción de sistemas innovadores, aunque no se deja la práctica de la autoconstrucción, por lo menos en la periferia de las ciudades. La situación de las dos zonas de la sierra, es que los materiales usados son de la región, y por sus características, climáticas, suelo, se generan diferentes maderas, así como piedra, el proceso que se le da al adobe y el manejo del barro como mortero (Sierra Norte), y en algunos casos el mortero es a base de cal viva y arena (Sierra Negra)



Imagen 2: Construcción de cimiento de mampostería con barro, materiales sustraídos de la región, <https://www.google.com.mx/search?q=cimientos+de+mamposteria+con+mortero+a+base+de+barro&biw>

el proceso constructivo cambia por el tratamiento que se le da a estos materiales.

### Sierra Norte de Puebla

En esta zona (Sierra Norte) del Estado de Puebla, los sistemas constructivos son, como ya se había comentado, a base de madera, barro, adobe, piedra, teja, bambú, entre otros, así como la Sierra Negra de Puebla, solo que a diferencia de esta las características de estos materiales son distintas, este por sus características topográficas, clima, además del cambio en algunos de sus sistemas constructivos, como son procesos de pegado de muros, cambia el mortero, algunas herramientas, mano de obra y otras más, (Ver tabla 1).

La práctica de la autoconstrucción en la sierra Norte de Puebla, se basa en sus recursos naturales, para una vivienda rural en esta zona, el proceso de su sistema constructivo, en el orden de los cimientos hasta la losa, podemos mencionar que los cimientos son realizados, con un sistema de mampostería y mortero de barro, que predomina en el lugar, en algunos casos se maneja un sistema de pilotaje con la madera que a su vez serán las columnas de la vivienda, este último sistema es usado principalmente, para evitar la humedad del suelo, así como contrarrestar la pendiente del terreno, y en algunos casos, para evitar los roedores que existen en zona (ver imagen 2 y 3).



Imagen 3: cimientos a base de pilotes, <https://www.google.com.mx/search?q=cimientos+de+mamposteria+con+mortero+a+base+de+barro&biw>

Los materiales usados para la autoconstrucción de los cimientos son encontrados de forma gratuita en la zona, dada que la Sierra Norte es rica en recursos naturales. En el caso de la estructura en la vivienda, esta se conforma regularmente con muros de carga, como son piedra, adobe, ladrillo; en algunos casos los muros son compuestos por una estructura de madera o bambú y en algunas ocasiones son revestidas con los mismos materiales además del barro (ver imagen 4, 5, 6, 7 y 8)



Imagen 4: estructura de madera para una casa en la sierra norte de Puebla;  
<https://www.google.com.mx/search?q=estructura+de+madera&biw>

Cuando los muros fungen como elementos de carga en una vivienda, como lo es en la Sierra Norte de Puebla, los materiales, son realizados en sitio, o son extraídos de lugares cercanos y trasladados hasta el sitio de la construcción.



Imagen 6: muro de piedra, que en algunos casos son tipo laja o bola;  
<https://www.google.com.mx/search?q=estructura+de+madera&biw>

En el caso de los materiales usados en la losa o techumbre, suelen ser materiales no solo hechos en sitio, además son extraídos

de canteras y en otros casos son materiales prefabricados, ya que por su bajo costo y permiten la autoconstrucción para generar una vivienda más económica, estando al alcance para los bolsillos de los habitantes de la sierra.

El uso de estos materiales, son principalmente, concreto armado, vigueta y bovedilla, lámina galvanizada, lámina de cartón,



teja, y piedra laminada. En el caso del concreto armado es un sistema constructivo tradicional, de la cual hoy en día ya no es usada tanto

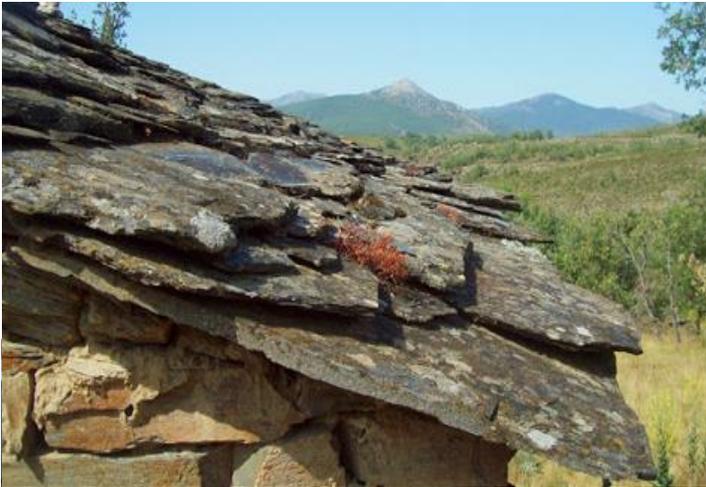
como la prefabricada, como es la vigueta y bovedilla, sin embargo, para el costo de los pobladores de la sierra es más cómodo utilizar teja, que se realiza en sitio, así como la piedra laminada; ya que estas son más baratas por ser materiales de la región, aunque el proceso es más tardado a la hora de su colocación (ver imagen 9, 10, 11, 12, 13 y 14).



Im  
an  
de  
ra-

de vigueta y bovedilla, usada en el estado de Puebla y el país;  
<https://www.google.com.mx/search?q=estructura+de+madera&biw>

*Imagen 9: Losa de concreto armado, como sistema tradicional;  
<https://www.google.com.mx/search?q=estructura+de+madera&biw>*



*Ilustración 15: Materiales utilizados en la Sierra Norte de Puebla, en asentamientos apartados de la urbe,  
<https://www.google.com.mx/search?q=materiales+de+construccion+en+la+sierra+norte+de+puebla&biw>*

importante resaltar, que los sistemas prefabricados están ganando terreno, para la construcción de estas zonas y esto se da por la migración de los pobladores ya sea a la ciudad o en el peor de los casos migran a los Estados Unidos, para mejorar económicamente y por consecuencia generar construcciones más cómodas para su estancia.

La importancia de los sistemas tradicionales de la vivienda, así como la autoconstrucción en la sierra norte, es que estas se dan en lugares de asentamientos esporádicos y en el caso de las zonas con más urbe, los materiales son combinados entre los tradicionales, los prefabricados, e industrializados, así mismo los diferentes acabados se dejan ver en las zonas urbanizadas y no en las viviendas apartadas de las urbes (ver imagen 15 y 16) (ver tabla 1).



La sierra norte de Puebla, la ventaja de los pobladores, es que la zona es muy rica en recursos naturales, por tal razón estos son mucho más baratos y fáciles de conseguir, sin generar gastos de traslado a los puntos de construcción. Así como la práctica de la autoconstrucción que por la zona es muy común, ya que va de generación en generación, además de que esta práctica es muy común con apoyo de amistades, así como familiares, para después devolver el favor. Aunque es

La autoconstrucción en la sierra norte, es ya parte importante para el crecimiento de los poblados, y su práctica es muy común, ya que es una tradición en los poblados, además de que existe una necesidad, es que se hace necesario aprender desde muy pequeños los sistemas constructivos así como conocer los materiales de la región, para el manejo de los mismos, esta práctica se da, ya que los pobladores no podrían pagar a obreros por sus ingresos, además que tendrían los albañiles que viajar varios kilómetros, y probablemente hasta caminar ya que por las



Imagen 16: Zonas más urbanizadas en la sierra norte de Puebla, la combinación de materiales, es eminente, principalmente en la periferia; <https://www.google.com.mx/search?q=estructura+de+madera&biw>

características de los accesos de la zona no hay transporte público, esto obliga a que los mismos pobladores aprendan y practiquen la autoconstrucción. En muchas ocasiones esta autoconstrucción de forma empírica y en otras, es transmitida el conocimiento de generación en generación.

La práctica de la autoconstrucción se da en menor caso en la ciudad, aunque cabe aclarar que este se observa en la periferia, ya que la compra de terrenos a menor precio se da precisamente para los obreros de la construcción, generando con esto la

autoconstrucción de sus viviendas aun sin la proyección correcta de un plano o sin los permisos correspondientes.



<b>Material</b>	<b>Nombre</b>	<b>Características</b>	<b>Uso</b>
<b>Roca</b>	Caliza	Es un tipo de piedra volcánica, reposadas en capas laminadas.	Son usadas principalmente, como cimentación, así como muros de carga, y techumbre.
<b>Madera</b>	Encino	Este material es muy resistente a la humedad, así como a cargas	Para elementos estructurales en la construcción, como son columnas y

	para la construcción.	trabes. Y su resistencia alcanza claros largos.
Pino	El pino es uno de los materiales más nobles, en el manejo de la construcción, pero con poca resistencia.	Para elementos estructurales en la construcción, como son columnas y trabes, en claros cortos.
Cedro	Este material es muy resistente a la humedad, así como a cargas para la construcción.	Para elementos estructurales en la construcción, como son columnas y trabes. Y su resistencia alcanza claros largos, además es usada para muebles
Bambú	Es un material resistente y ligero, además de reproducirse en un tiempo corto.	Para elementos estructurales en la construcción, como son columnas y trabes. Y su resistencia alcanza claros largos.
Arcilla	Es una roca sedimentaria en pequeñas partículas su diámetro suele ser menos de	Por su plasticidad el uso de este material es muy común en la construcción como mortero.

**Roca**

	0.002 mm, se caracteriza por su plasticidad al contacto con el agua.	
--	--	--

Tabla 1: Se muestra los materiales usados en la Sierra Norte de Puebla; Monarca Temalatzí Rogelio, 2016

**Sierra Negra de Puebla**



En el caso de la Sierra Negra de Puebla, la autoconstrucción tradicionales, al igual que la Sierra Norte, la práctica de la autoconstrucción en la vivienda rural, es de acuerdo a los materiales de

la región y el bajar los costos de la misma, aunque en esta zona del estado, no es tan rico en maderas, como en la sierra norte, el uso de piedra, así como ladrillo principalmente, son fundamentales para el proceso constructivo de sus viviendas; algo importante que se debe resaltar en el tipo de vivienda rural, para la sierra tanto norte como negra, es que la construcción es eclética completamente, y esto se debe a la pobreza que existe en los lugares, por esa razón la emigración de la gente a los Estados Unidos para la mejora de una estabilidad económica y tener mayor posibilidad de una vivienda digna, sin embargo aun cuando sus recurso económicos aumentan, estos no se ve reflejado en una vivienda diseñada, enfocándose solo a usos, costumbres, de una mejora solo en materiales y terminados hasta los acabados.



Imagen 17: vivienda rural en las afueras de Tehuacan,  
<https://www.google.com.mx/search?q=vivienda+rural+en+tehuacan&biw>

Los sistemas constructivos de la vivienda se han ido modificando así como la autoconstrucción. Por otro lado, y en el caso particular de Tehuacán, la promoción de vivienda ha sido una necesidad para tratar de absorber el gran número de inmigrantes que llegan a trabajar en la localidad y que asocia con ésta niveles de prestigio social y comodidad, perdiendo interés por la vivienda en algunas formas de vida. (MURAD,



Como el sistema constructivo de Puebla, y es que el sistema de la zona, de acuerdo al proceso; de piedra, es eminente, ya que en la región, además de contar con el uso de canteras, solo que a diferencia de las canteras, solo que a diferencia se tienen que pagar por la explotación de las canteras, por tal situación se tiene un costo por las mismas. En el caso de los muros y la parte estructural ya es un sistema más sofisticado a diferencia de la sierra norte, ya que manejan muros de carga con diafragmas de concreto armado, como soporte de la losa, los materiales que se utilizan en las viviendas, regularmente son

de ladrillo recocido y block, en pocas ocasiones la piedra se nota en

Imagen 18: vivienda de interés social, en la que prevalece con acabados finales;  
<https://www.google.com.mx/search?q=vivienda+rural+en+tehuacan&biw>

muros, en algunas viviendas se puede observar el adobe, pero en el caso particular de estas viviendas, tienen años de haberse construido. Las losas o

techumbres el sistema tradicional en la sierra negra de Puebla, los más usuales en losas son en concreto armado, en prefabricados es la vigueta y bovedilla; en el caso de las techumbres estas son lámina galvanizada, lámina de cartón, lámina de asbesto; otras no tan usuales, son las de teja de barro cocido. (Ver imagen 17, 18, 19 y 20)



Imagen 20: muros de piedra es un material que prevalece en cualquier municipio, estado y países;  
<https://www.google.com.mx/search?biw=1366&bih=672&noj=1&tbm=isch&sa=1&q=muros+de+piedra+en+vivienda>

Imagen 19: el adobe es un material no tan común, pero que fue usado hace tiempo por lo económico del mismo;

<https://www.google.com.mx/search?biw=1366&bih=672&noj=1&tbm=isch&sa=1&q=muros+de+piedra+en+vivienda>

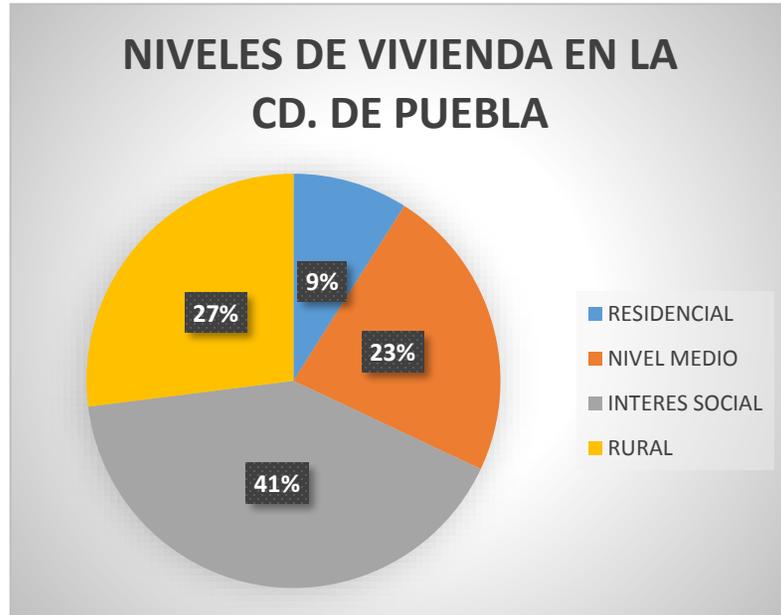


Imagen 17: combinación de sistemas constructivos, de tradicionales y prefabricado; <https://www.google.com.mx/search?biw=1366&bih=672&noj=1&tbm=isch&sa=1&q=muros+de+pedra+en+vivienda>

Material	Nombre	Características	Uso
Roca	Andesita	Es una roca color gris, con una composición de varios minerales como plagioclasa piroxeno, biotita y hornblenda	El uso de esta piedra es principalmente para cimientos, así como muros en sistemas tradicionales.
Roca	Pizarra	La composición de esta roca están formada por pequeñas laminillas	Por su impermeabilidad esta roca es utilizada como teja en la vivienda

Madera	Pino	El pino es uno de los materiales más nobles, en el manejo de la construcción, pero con poca resistencia.	y acabado final en fachadas. Para elementos estructurales en la construcción, como son columnas y traveses, en claros cortos.
Madera	Encino	Este material es muy resistente a la humedad, así como a cargas para la construcción.	Para elementos estructurales en la construcción, como son columnas y traveses. Y su resistencia alcanza claros largos.
Arcilla	Roca (arcilla)	Es una roca sedimentaria en pequeñas partículas su diámetro suele ser menos de 0.002 mm, se caracteriza por su plasticidad al contacto con el agua.	Por su plasticidad el uso de este material es muy común en la construcción como mortero.

TABLA 2: Se visualizan los materiales usados en la sierra negra de Puebla; Monarca Temalatzi Rogelio, 2016



### Los sistemas constructivos en la ciudad

En el caso de la autoconstrucción y los sistemas constructivos en las ciudades de la zona centro de Puebla, a diferencia de la sierra norte y sierra negra de Puebla, existe un enorme cambio, aunque algunas viviendas en la periferia, se visualizan y se confundirían como si fuese una vivienda rural.

La situación de la vivienda en las ciudades es que, por el crecimiento poblacional, se ha generado fraccionamiento de vivienda de interés social, en la que el sistema constructivo se autoriza en INFONAVIT, este por las prestaciones que se le dan a los trabajadores, y es porque muchos de ellos carecen de un terreno, así como de una



economía, para construir de forma inmediata una vivienda, en el caso de otros, aun cuando se tiene un predio, estos construyen

de forma desordenada y generan una construcción ecléctica de acuerdo a sus recursos económicos, además de que muchos de estos pobladores que se encuentran en la periferia

Los materiales que existen en la zona centro son de gran variedad y existe una combinación de materiales, tradicionales, prefabricados e industrializados. Podemos mencionar que existen viviendas de los distintos niveles, desde la residencial, nivel medio y pobre (ver gráfica 1).

La práctica de la autoconstrucción en las ciudades es muy baja, ya que existen reglamentos los cuales frenan esta práctica, pero no para la situación por completo, ya que en la periferia de las ciudades se realiza de forma más común esta situación, por el bajo costo de los terrenos, la falta de servicios, y otros factores, por tal motivo las personas que se dedican a la construcción, compran en

estos sitios, aunque la situación de la autoconstrucción es

*Imagen 18: muros de ladrillo recocido que es el material más común en Puebla;* <https://www.google.com.mx/search?biw=1366&bih=672&noj=1&tbm=isch&sa=1&q=muros+de+piedra+en+vivienda>

de forma muy rudimentaria, y se acoplan con los materias que pueden adquirir.

En el caso de los sistemas constructivos tradicionales en las principales ciudades del estado de Puebla solo se han conservado algunos como son; muros de ladrillo, losa de concreto armado, entre otros, en la mayoría de la vivienda de cualquier nivel, existe una combinación de sistemas y materiales, como son, los tradicionales, prefabricados e industrializados y estos suelen ser una combinación, llamado mixtos. Estos sistemas constructivos, no solo se ven en las grandes urbes, sino se van integrando y robando terreno en las zonas de la sierra norte y sierra negra de Puebla, por la facilidad de su instalación, así como la rapidez de las mismas y con justa razón los precios de estos.

### **Combinación de sistemas constructivos en las principales ciudades de Puebla y la falta de la autoconstrucción.**

El sistema constructivo en Puebla pueden ser significativo y variable en combinación con los materiales y esto suele ser por las características en sus municipios además de la mano de obra que radica en estos, en muchos de los casos se ha generado una combinación de materiales tradicionales con los prefabricados, (*ver imagen 21*) esta peculiaridad se desarrolló a la llegada de nuevos materiales en cada uno de los municipios en el estado de Puebla, aun cuando estos se encuentren apartados de las principales ciudades.

La falta de la autoconstrucción se da ya qué por el crecimiento urbano, se ve desplazado la forma tradicional de fabricar los materiales de forma rudimentaria, generando solo la compra de algunos prefabricados, pero además el procedimiento de estos materiales encare el costo y no está al alcance de los bolsillos de las personas que viven en la periferia de la ciudad, que en general estos, suelen ser obreros de la construcción.

Estos materiales por su facilidad en la colocación, rapidez y economía, representan un menor impacto a los bolsillos de los usuarios con bajos recursos, por tal razón el uso de estos materiales es más común, no solo en las principales ciudades del estado de Puebla, sino en el resto de sus municipios.

La combinación de sistemas constructivos, tradicionales y prefabricados ya es normal en muchos municipios donde han desplazado algunos materiales y sistemas de cada región. Algunos municipios de la sierra de Puebla, en donde el uso de la madera, así como adobe, piedra, entre otros, se ha dejado de usar, (*ver imagen 22*) generando un cambio de imagen en la periferia de los municipios, donde afloraba su encanto por los materiales, colores y arquitectura vernácula que impera en estos sitios.

Como se comentó anteriormente, hay una variedad de combinaciones de materiales y sistemas constructivos estos se dan principalmente en la sierra, ya que pueden usar los materiales prefabricados así como los tradicionales, estas construcciones regularmente son por autoconstrucción

El uso de combinación de materiales prefabricados y tradicionales es más fuerte, esto es por la situación de los que viajan fuera de sus lugares de origen para obtener un ingreso mayor y en los casos de la combinación, viajan a la ciudad donde estos encuentran trabajo, aun cuando sean mal pagados, pero con mejor sueldo que en sus lugares de origen.

### **Principales materiales y sistemas constructivos tradicionales dentro de la autoconstrucción**

**El ladrillo** cocido no era accesible para muchos de los habitantes del medio rural La cocción elevaba el precio del material obligando al

constructor a buscar una solución de semejante funcionalidad pero de inferior coste económico, el adobe era una opción válida para sustituir el ladrillo Su coste era nulo ya que dependía exclusivamente del tiempo dedicado por el constructor a confeccionar las adobas mediante un molde de madera y barro y su resultado, una vez revocado y protegido con mampostería en su parte inferior, era similar al del ladrillo. (MURAD, 2009)

**El barro** es quizás, el material de construcción más antiguo de la humanidad. De hecho, el barro se encuentra presente en las viviendas más antiguas conocidas, estas son, construcciones que datan del año 8.300 a.C., excavadas en Oriente Próximo, de forma circular y levantadas con ladrillos de adobe. Incluso la ciudad de Atenas, contrariamente a la creencia popular que la imagina como una ciudad construida en mármol, estaba edificada mediante ladrillos de adobe. (MURAD, 2009)

**La losa de concreto armado** se revisa la correcta posición del armado, las varillas se amarran en todos sus cruces y se vigila el correcto empleo de silletas (separadores) para que las varillas queden perfectamente ahogadas y con el recubrimiento adecuado. Sistemas constructivos tradicionales losas o cubiertas losa sólida; si se emplea en el colado concreto normal se descimbrará 15 días después de vaciado el concreto, vigilando que queden puntales o pies derechos hasta completar 28 días, en losas de concreto pueden hacerse huecos o perforaciones de cualquier tamaño si se toman las medidas adecuadas para absorber los esfuerzos producidos. (<http://tecnicasenlaconstruccion.weebly.com/>, 2012)

**La mampostería** es la unión de bloques de piedra o ladrillos de arcilla o de concreto con un mortero para conformar sistemas monolíticos tipo muro, que pueden resistir acciones producidas por las cargas de gravedad o las acciones de sismo o viento. Modernamente, se aprovechan los ladrillos de arcilla y los bloques de concreto de gran

resistencia, unidos mediante morteros de cemento. El muro así ensamblado se considera un elemento monolítico, siempre y cuando las uniones de las juntas puedan garantizar la transmisión de esfuerzos entre las piezas individuales, sin fallas o deformaciones considerables. Se puede utilizar para construir Máximo seis pisos. (arquitectura, <http://blogdearquitectura-juli.blogspot.mx/>, 2014)

### CONCLUSIÓN

Podemos comentar que la autoconstrucción, así como los sistemas constructivos son extensos y en este documento se trató de tomar y sintetizar lo elemental de algunos de los sistemas constructivos tradicionales, dando un repaso al estado de Puebla, en tres zonas diferentes, observado sus características así como, el proceso y materiales de los diferentes sistemas, más tradicionales. Al mismo tiempo, se habla de cómo es que van ganado terreno otros materiales y sistemas constructivos, como son los evolucionados, industrializados, y como se genera un sistema mixto con la combinación de todos los sistemas que hoy en día, se desarrolla de forma más común.

Por otro lado, se observa que en el caso de las zonas urbanizadas la práctica de la autoconstrucción se ve disminuida dada las circunstancias de los reglamentos, y así como el alto costo de los materiales y la falta de predios propios.

Actualmente en la ciudad de Puebla se construye en su mayoría sin permisos emitidos por la Dirección de Obras, sobre todo en obras pequeñas, debido a la gran cantidad de requisitos que se solicitan, así como para evitar el pago de seguridad social de los trabajadores, por lo que los propietarios prefieren construir sin realizar este trámite.

Esta situación ha dado como resultado que se construya sin una planeación urbana y la calidad de los materiales no sean los idóneos

para el tipo de obra que se está realizando, en muchas ocasiones para economizar la obra no se contrata al arquitecto, pero ¿Realmente se está economizando el costo de la obra al no recurrir al servicio del profesional capacitado para ello?, ¿Cuál es el trabajo que debemos realizar los arquitectos para que la sociedad entienda que nuestro trabajo es indispensable cuando se está realizando una construcción?.

En muchas ocasiones nos toca solucionar los errores que se cometieron y con ello se encarece el costo de la construcción, por no utilizar los sistemas constructivos que se requerían.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- ALAMÁ, V. P. (1990). *Materiales y sistemas de construcción*. México: trillas.
- HUDSON, J. (2002). *Arquitectura del encargo a la construcción*. Blume.
- LEAL, M. A. (20988). *Un campo en construcción*. México: PLANEA.
- MURAD, J. M. (2009). *Tehuacán y Quecholac: demografía, economía y factores generadores del cambio urbanístico*. Tehucan .
- PALMA, M. (2009). *El adobe diseñar la tierra*. México.
- RANGEL, R. L. (1989). *Orígenes de la arquitectura técnica en México 1920 -1933*. México: UAM.
- REYES, M. d. (2016). *Procedimientos y sistemas constructivos tradicionales*. México: UNAM.
- Univeridad La Salle. (2981). *Materiales y procedimientos de Construcción*. México: Universidad La Salle.

### **Páginas electrónicas**

- Arquitectura, T. s. (diciembre de 2014). <http://blogdearquitectura-juli.blogspot.mx/>. Obtenido de Todo sobre aruitectura.
- <http://tecnicasenlaconstruccion.weebly.com/>. (marzo de 2012). Obtenido de PDF.

# **SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Arq. Miguel Angel Hernández Castillo  
Casa Viva A.C.

### SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Arq. Miguel Angel Hernández Castillo  
Casa Viva A.C.

Hasta este punto los distintos autores han mostrado como la vivienda autoconstruida ha sido un problema complicado no solo al conjunto como ciudad sino principalmente a los que habitan esas viviendas en lo individual

Normalmente no vamos a encontrar ningún tipo de asistencia técnica en este tipo de vivienda, solo recomendaciones por parte de algunas empresas de cemento que realizan sus manuales de autoconstrucción de manera positiva esto da una facilidad al que construye que pueda tener una idea muy vaga de lo que va a edificar, esto desgraciadamente motiva a las familias a continuar con esta forma de construir.

La experiencia de su maestro de obras es la columna principal donde se sustenta la futura vivienda, esta experiencia es muy importante porque al final de cuentas el mismo construirá, como ya se ha comentado no hay idea sobre el diseño, sobre conceptos del cuidado del medio ambiente y por su puesto ninguna garantía en cuanto a la parte estructural.

Si podemos definir qué significa La seguridad Estructural en la vivienda, podemos decir que se trata de todas las acciones, estudios previos y cálculos que dan resistencia, solidez y eficacia a una construcción, lógicamente el encargado principal y que cuenta con esa calidad profesional para dar estas soluciones, es un ingeniero civil.

Este especialista aplica toda su experiencia y preparación para aplicar todas normas y reglamentos del lugar donde se requiere construir.

Un planteamiento interesante con respecto a este análisis realiza a raíz del XVI congreso nacional de ingeniería estructural, donde discutieron sobre las Patologías de la vivienda de mampostería en el

sureste mexicano, “No podemos olvidar que el grueso de la construcción con mampostería es autoconstrucción, cercano al 65% (Bazan 1985), lo que significa viviendas donde generalmente no se cuenta con ningún proyecto, estudio o memoria, lo que debería significar directamente un control de calidad muy bajo, mayor nivel de vulnerabilidad y patologías relacionadas, pero a últimas fechas podemos decir que no necesariamente, ya que algunas empresas comercializadoras de vivienda tienden a desarrollar mayores vicios sin el descargo de la falta de recursos que esgrimen los autoconstructores.

Para poder hablar de patologías de la construcción en el sureste mexicano debemos entender como patología al mal endémico presente en la mayoría de las construcciones, el cual ha sido propagado por cuatro causas básicamente:

1. Mala calidad de los materiales empleados en la construcción. Las empresas que producen la mampostería generalmente son artesanales con pobre control de calidad.
2. Errores constructivos que no son identificados como tal por los constructores, por ello en el artículo se les otorga el calificativo de paradigmas constructivos, los cuales sobreviven por desconocimiento y falta de capacitación del sector.
3. Falta de la cultura de la calidad. La supervisión de las obras en general es nula o ejecutada por personal sin capacitación.
4. Falta de reglamentos, legislación en materia de construcción y estudios de los parámetros índices de los materiales locales y regionales.

En ello las Universidades de la región no se han involucrado en la medida de la importancia del problema. Las viviendas de mampostería en la región ocupan más del 95% del total de las que son construidas. Existen factores que se presentan en el proceso constructivo, los cuales no se pueden atribuir a los cuatro puntos que se describen en la lista anterior, ya que son debidos directamente al

deseo de producir viviendas a un menor costo, tal es el caso del uso de sistemas estructurales sin estudios previos que los avalen y el uso de normativas que no sean propicias para lo que se diseña, entre otras. Podemos adicionalmente mencionar patologías adicionales debidas a procesos químicos, físicos y biológicos de los materiales, por ejemplo: generación de hongos por presencia de materia orgánica en el agua o en los materiales empleados para la construcción de la mampostería, la lluvia ácida que corroe y meteoriza las construcciones, las raíces de árboles y plantas que se introducen bajo la estructura de cimentación y muros produciendo oquedades y por consiguiente un cambio en la forma de trabajo de los elementos estructurales de compresión a flexión (Alcocer et al 1999).

Sin embargo no podemos hacer mención que el problema solo se da por un solo sentido o por la falta de la economía necesaria para pagar los servicios de un ingeniero civil que desarrolle su trabajo y por lo menos les guíe para contar con una seguridad estructura de lo que a mediano plazo será su patrimonio.

<sup>17</sup>Hay un problemática muy interesante alrededor de este tema que se liga de manera muy importantes con lo comentado en páginas anteriores, por ejemplo cuando nos hablan sobre las zonas de riesgo suele ser que los asentamientos humanos ubicados en estas zonas son mediante el uso de la fuerza bajo el concepto de “paracaismo”, esta acción literalmente se apropian de manera ilícita de los predios ubicados en orillas de barrancas, bajo líneas de alta tensión o tierra de labor, lógicamente todos estos lugares no ofrecen ningún tipo de seguridad, cuando nos hablan de los distintos sistemas constructivos nunca se toma la consideración mínima de la capacidad de carga de los terrenos, existen casos muy específicos donde los terrenos de siembra son invadidos para construcción se debe retirar una capa de

un espesor importante de la tierra que está constituido principalmente por materia orgánica, situaciones como estas son las que provocan esas posteriores patologías en la construcción.



Otra de las razones que lleva a la gente a tomar la alternativa de construir por su propia cuenta es lo que nos comenta la Mtra. Araceli López, en su capítulo de este libro donde nos habla sobre su análisis económico de la oferta de vivienda, está comprobado que los créditos son muy altos con plazos muy largos y que su principal problema es la calidad y el tamaño de las viviendas que ofertan. Por desgracia los desarrolladores de vivienda tienen como

objetivo principal maximar el aprovechamiento de los terrenos sin pensar en tratar de manera correcta de aguas negras, en los espacios verdes o en desarrollo de las personas, esto lo comento porque sus recursos económicos asignados a la construcción de la vivienda también son muy limitados y en muchas de las ocasiones los contratistas hacen maravillas para llevar a cabo los objetivos

---

Fotografía sobre un muro de tabique extruido que presenta asentamiento desde su cimentación

La velocidad de construcción para su posterior comercialización de las viviendas fabricadas por los desarrolladores tiene tantos problemas estructurales que son muy evidentes que son cubiertos con los acabados, todo esto crea una mala fama que llega a oídos de la mayoría de la población por eso guían su patrimonio por la autoconstrucción.

Citando al capítulo de la Mtra. López País, con respecto a las zonas de riesgo es otra razón que tiene una íntima relación con la seguridad estructural por la inestabilidad de los suelos principalmente a todo esto hay que tomar en cuenta los desastres naturales como los ocurridos reciente en el sismo de Ecuador o las deslaves en Perú, en donde ambas situaciones plantean el reto saber si era posibles salvar un mayor número de vidas, los pocos instantes de ocurrir ambas tragedias empiezan a circular las fotografías por redes sociales donde se evidencia la forma en que se desvanecieron las construcciones y se puede observar de manera muy particular la forma que en fueron construidas así como su ubicación.

Sin lugar a dudas las reacciones inmediatas se generan sobre las misiones humanitarias, rescatar al mayor número de personas posibles, de remover escombros y de levantarse lo más pronto posibles, pero se queda esa gran interrogante, ¿se podría minimizar los efectos de estas catástrofes?, mi respuesta inmediata como arquitecto y como profesional que tuve la oportunidad de contar con estancias en estos países es, un sí, de manera muy enfática por la problemática alrededor de la auto construcción es muy



foto de

**Figura 1.** Seguimiento a fisuras presentadas posteriores a un sismo<sup>18</sup>

similar en toda américa latina, donde las universidades públicas no se han involucrado en resolver muchos problemas sociales y que tienen la capacidad para brindar una asesoría técnica, desarrollo de tecnología y por su puesto ese seguimiento a la población con un grado de abandono social importante.

---

foto de fisura, fuente geotecnia, consultoría y servicios para la construcción, [www.entecsagranada.com](http://www.entecsagranada.com)

### CONCLUSIÓN

Sin lugar a dudas el panorama sobre la autoconstrucción es muy complicada y es un hecho que va a ser muy difícil detenerlo pero es también cierto que desde el punto de vista profesional podemos mejorar su situación, hay muchas formas de poder ayudar a cambiar realidades, existen muchas formas de unir esfuerzos y es muy difícil creer que existe mucha gente que a lo largo de su vida estudiantil, profesional o como investigador ha generado alternativas muy innovadoras para crear mejores formas de construir solo hace falta impulsarlas y conjuntar esos esfuerzos en acciones concretas, existes muchos alumnos de distintas profesiones que desean aportar desde su esfuerzo físico hasta su intelecto para generar cambios en este país que tanto requiere de buenas acciones y no solo pequeños apoyos a cambio de situaciones políticas.

Estimado lector que puedes tu aportar desde tus habilidades para cambiar muchas situaciones complejas que viven millones de mexicanos y como mencionamos los problemas son muy comunes en américa latina, estamos buscando talentos que nos apoyen a buscar y crear oportunidades que nos lleven a una sustentabilidad real y tangible.

# **LA PROBLEMÁTICA DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIBLE DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SUS SERVICIOS.**

Mtra. Ivonne Verónica Angers Plata, BUAP, Pue. México

Arlette Martínez Flores 201125443

### LA PROBLEMÁTICA DE LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIBLE DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SUS SERVICIOS.

Mtra. Ivonne Verónica Angers Plata, BUAP, Pue. México

Arlette Martínez Flores



Imagen 1. Ciudad de México. Obtenida de:  
<http://propiedades.com/blog/arquitectura-y-urbanismo>  
Febrero 2017

#### Introducción

La vivienda es muy determinante en el crecimiento económico de un lugar o de un país, en México ha prevalecido la construcción en horizontal, este mismo crecimiento se ha dado de una manera no sólo desordenada sino a una vertiginosa velocidad, lo que hace que se tenga ciudades en

conflicto por la falta de Planeación y un Plan Regulador que logre un desarrollo sostenible, la vivienda debe ser accesible y contar con las condiciones necesarias para que sus habitantes puedan gozar de una buena calidad de vida y de un espacio pleno de autonomía e independencia, sin embargo hoy en día no sólo encontramos en las periferias viviendas autoconstruidas sino también dentro de las ciudades, las cuales carecen completamente de lo antes mencionado.



Según datos de la ONU para el año 2050 el 50% de la población mundial vivirá en “ciudades autoconstruidas” en forma de asentamientos informales descontrolados, (“LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA – CIUDADES AUTOCONSTRUIDA” mayo, 2009. Recuperado de <https://economiaurbana.com>)

Es decir tan solo en México el 63% de las viviendas son autoconstruidas por familias que tardan aproximadamente 10 años en edificarlas (CONAVI, 2010), esto debido a la gran demanda de vivienda que existe, tomando en cuenta que únicamente el 40 por ciento de la población ocupada es asalariada y afiliada al sistema de seguridad la posibilidad de adquisición de vivienda por parte de la población de bajos recursos es de poca probabilidad, razón por la cual opta por ir construyendo su casa en forma paulatina, sin la asesoría de algún técnico en la construcción o bajo el diseño de un proyecto que se adapte a sus necesidades, a su contexto y a su economía, es por ello que la gente considera que se ahorrará mucho al no contratar un arquitecto o profesional en el área, lo cual a mediano y a largo plazo genera inversiones elevadas y se dan cuenta que no era un ahorro sino que debieron poner en manos expertas su patrimonio.

## LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIBLE:

La autoconstrucción para diversos sectores de la sociedad, es un proceso en el cual el consumidor participa de forma directa en la construcción de su vivienda y las formas de edificación que se aplican son regularmente de índole artesanal y materiales que pocas veces cumplen con las características necesarias para la

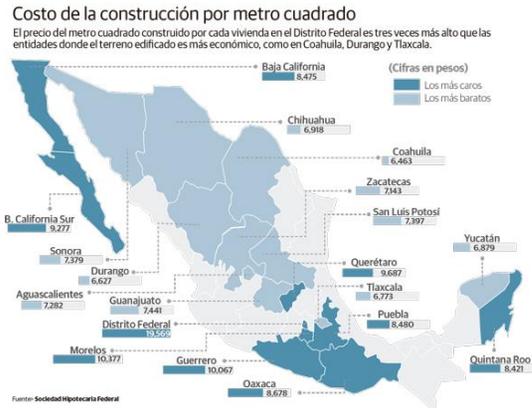


Imagen 4. Costo de construcción por m2. Obtenida de: <http://www.razon.com.mx> Febrero 2017

construcción de una vivienda, frecuentemente puede implicar el apoyo de parientes o amigos es decir fuerza de trabajo no remunerada por lo tanto es muy común la falta de técnicas de construcción correctas y reglamentarias.

El sector de la vivienda informal consiste en casas que muchas veces no tienen un título de propiedad ni conexiones formales a los servicios urbanos como drenaje, agua potable y electricidad lo cual trae consigo problemas de salud para los habitantes, al contar con áreas insalubres, estas se llevan a cabo por medio de préstamos informales o en efectivo, como van teniendo van avanzando.

Si la construcción de vivienda social se generara de manera ordenada habría más calidad en las edificaciones y se reduciría el tiempo y costo de la obra para la población con carencias económicas.



De acuerdo a la estimación de SOFTEC (empresa especializada en investigación inmobiliaria en México) la mitad de todas las casas nuevas 300,000 aproximadamente

unidades por año, mas o menos dos tercios de las casas existentes son autoconstruidas.

La mayor demanda en México proviene de las cuatro ciudades más grandes, éstas son Ciudad de México, Monterrey, Guadalajara y Puebla.

Las ventajas de la autoconstrucción son que aunque tengas pocos recursos como ocurre en México, las personas compran un terreno pequeño y empiezan a construir una cuartito y luego otra poco a poco según sus posibilidades y al término de algún tiempo ya tienen su casita.

La desventaja es que a veces esas casas no cumplen normas de construcción y pueden ser vulnerables a desastres naturales. La escasez de recursos obliga al usuario a adoptar esta forma de construcción como alternativa para acceder a un techo. Las políticas relacionadas con la vivienda deben tener en cuenta este hecho y la necesidad de dar pasos que permitan superar las causas estructurales que lo originan.

La vivienda informal presenta la gran mayoría de las veces varios problemas como son:

- a. Mala calidad en los materiales y en la mano de obra
- b. Incorrecta aplicación de sistemas constructivos
- c. Mal o inadecuado funcionamiento en instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y de gas en caso de contar con ella.
- d. No se cumple satisfactoriamente con las necesidades del usuario
- e. Problemas en orientación, forma y función
- f. No es acorde al medio que lo rodea
- g. Falta de estética
- h. Una actitud irrespetuosa ante el medio ambiente
- i. No se integra al contexto
- j. En varias ocasiones presentan hacinamiento por no tener los espacios necesarios o presentar dimensiones inadecuadas o una mala distribución espacial.
- k. En la gran mayoría se tienen en un solo espacio diferentes actividades que se desarrollan durante el día por varias personas pero no que sean apropiadas a ese sitio.
- l. Insuficiente ventilación e iluminación natural
- m. Estructuralmente insegura
- n. Incumplimiento de la normativa vigente y carecen de permisos
- o. Muchas de las veces insalubre.

En este artículo nos enfocaremos a la problemática del mal o inadecuado funcionamiento en instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y de gas en caso de contar con ella. Generalmente se llevan a cabo este tipo de instalaciones de forma empírica sin un cálculo y mucho menos con los materiales adecuados o con la calidad que deberían, haremos mención de los problemas de cada una de ellas.



Imagen 5. Errores en la construcción.  
Obtenida de: <https://www.taringa.net>  
Febrero 2017

### **INSTALACIONES ELÉCTRICAS:**

Una instalación eléctrica segura y confiable es aquella en la que sus componentes garantizan que se reduzca al mínimo la probabilidad de ocurrencia de accidentes que pongan en riesgo la vida y salud de los usuarios, así como la posibilidad de fallas en los equipos eléctricos con que se cuenta. (<http://programacasasegura.org>, febrero 2017).

Los principales problemas que se pueden presentar en una instalación eléctrica defectuosa son:

1. Deficiente identificación de los tableros.
2. Cantidad inapropiada de tomacorriente.
3. Técnicas inadecuadas de alambrado.
4. Diseños que no se ajustan a las disposiciones de CFE.
5. No se presentan Sistema de Protección contra rayos
6. Incorrecto dimensionamiento de los conductores en función del tipo de circuito y la carga conectada.
7. Uso de materiales no acordes con las condiciones ambientales del sitio donde se usarán.
8. Deficiente señalización del riesgo eléctrico, de los niveles de tensión y de las fases de corriente.
9. Instalación de productos sin certificado.
10. Muy bajos niveles de aislamiento a causa de la instalación de tomacorrientes con tornillos no apropiados, conexiones y empalmes deficientes y maltrato del conductor en su instalación.
11. No se utilizan los dispositivos adecuados según su uso, concretamente en la correcta utilización de tomacorrientes



Imagen 7. Multicontactos. Obtenida de: programacasasegura.org. Enero2017

personas a los equipos eléctricos.

GFCI y de aparatos diseñados para uso en intemperie.

12. Inadecuada coordinación entre protecciones y conductores eléctricos.

13. Inexistencia de conductor de sistema de puesta a tierra para equipos.

14. Se incumplen las distancias mínimas de aproximación para las



Imagen 6. Electricista trabajando. Obtenida de: <http://mx.depositphotos.com>

15. En lugares de alta concentración de personas, no se evalúa el nivel de riesgo por descargas atmosféricas.
16. No se cumplen los niveles de iluminación establecidos por el reglamento.
17. Instalación inadecuada de Sistemas de Puestas a tierra y equipotencialidad.
18. Diseño, cálculo e Instalaciones inadecuadas de acuerdo al tipo de vivienda
19. Uso equivocado de los códigos de colores y marcaciones.

Se estima que las principales causas de estos incumplimientos se dan por el desconocimiento del Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas en unos casos y en otro por interpretaciones erróneas de los requisitos allí establecidos.

La principal causa de incendios y electrocuciones en el país es por la mala condición de las instalaciones eléctricas, tres de cada 10 accidentes en casa son causados por fallas eléctricas (sipse.com,

2015), el peligro de que sucedan estos siniestros es debido a la conjunción de problemas que muchas veces la población desconoce, como son la falta de protecciones, incluida la puesta a tierra de protección y la comercialización de productos inseguros y de calidad dudosa que muchas veces no cumple con la normativa mexicana, aunado a la contratación de mano de obra no calificada o que ellos mismos la llevan a cabo para según ellos ahorrarse dinero.



Imagen 8. Incendio. Obtenida de: shitsukesrl.com.ar. Enero2017



Imagen 9. Depósito de agua. Angers I. Enero2013

Las instalaciones deben proyectarse, construirse y ampliarse respetando las reglamentaciones y recurriendo a electricistas calificados quienes deberán emplear materiales y artefactos que cumplan con los requisitos de seguridad, se requiere el mantenimiento ya que después de 20 años se vuelve vieja cualquier instalación por ello hacer la revisión de toda la instalación y de sus aparatos electrodomésticos.

### INSTALACIONES HIDRÁULICAS:

1. No cumplir con la normativa vigente (NOM-001-SEDE-2012)
2. Mala presión de agua
3. Mala calidad en los materiales empleados y en sus uniones ya sea por soldadura, termofusión o pegado.
4. Tanques de elevados de agua en malas condiciones, mal ubicados o hasta mal contruidos en el caso de hacerlos in situ.
5. Algunas veces las bajantes las ubican en lugares que afectan la estructura del inmueble.
6. No cuentan con jarros de aire o no están bien colocados.
7. Inadecuado diámetro y ramaleo de tubería
8. Demasiado recorrido de la tubería o demasiados codos lo que hace que se enfríe el agua en el caso de la caliente o lo que se conoce como golpe de ariete, que es el principal causante de averías en tuberías hidráulicas por una sobre presión.
9. No existe un cálculo o diseño.
10. No se deja opciones a dar mantenimiento constante o reparación de tuberías.

Conforme a datos proporcionados por la Suerintendencia de Servicios Sanitarios, una llave goteando significa lo siguiente:

- 30 gotas por minuto pierden 250 litros al mes
- 60 gotas por minuto pierden 500 litros al mes
- 120 gotas por minuto pierden 1000 litros al mes
- Un hilo de agua de 1.3 cm de largo pierde 5 mil litros al mes
- Un hilo de agua de 4 cm de largo pierde 10 mil litros al mes
- Una llave corriendo sin parar pierde 400 mil litros al mes.

No sólo es el gasto extra en el bolsillo de los usuarios sino peor aún el costo ecológico que esto implica, es responsabilidad de todos ahorrar y cuidar este vital líquido.

### INSTALACIONES SANITARIAS:

1. No cumplir con la normativa vigente.
2. Mala calidad en los materiales empleados y en sus uniones.
3. Incorrectas conexiones lo que provocan taponeos
4. No se colocan tubos de ventilación
5. Algunas veces las bajantes las ubican en lugares que afectan la estructura del inmueble.
6. Inadecuado diámetro y ramaleo de tubería
7. Demasiado recorrido de la tubería o demasiados codos
8. No existe un cálculo o diseño.
9. No se deja opciones a dar mantenimiento constante o reparación de tuberías.

Las instalaciones sanitarias ser diseñadas y principalmente construirse, tomando en cuenta las características de los materiales para así poder aprovecharlos al máximo e instalarse en la forma más práctica posible, de modo que se eviten reparaciones

constantes e injustificadas por defectos que pudieron corregirse desde el diseño y el cálculo de estas, previendo un mínimo mantenimiento, el cual consistirá en condiciones normales de funcionamiento, en dar la limpieza periódica requerida a través de los registros.

Una mala instalación sanitaria

además de generar un mayor gasto de mantención tanto por limpieza como por deterioro implica también un riesgo a la salud incrementando la posibilidad de contraer enfermedades y por ende ausentismo a la escuela o al trabajo, las enfermedades que se presentan por las deficiencias que presentan este tipo de



Imagen 12. Instalación sanitaria. Obtenido de: <http://xalapa.infoinfo.com.mx>. Enero2017



Imagen 10. Depósito de agua. Angers I. Junio2010



Imagen 11. Inodoro. Obtenido de: [okchicas.com/curiosidades](http://okchicas.com/curiosidades). Enero2017

instalaciones afectan directamente el organismo y pueden causar daños irreversibles.

Debido al uso frecuente y la calidad de los materiales, los distintos elementos que tienen una vida útil y pierden eficiencia pasado ese periodo, por lo que es necesario proceder a su cambio a los 5 años grifería de lavamanos, del sistema de llenado y descarga del inodoro, de las llaves de jardín, de las tapas de inodoros y de la válvula del flotador del estanque de acumulación de agua potable, tanto del inodoro, cisterna en caso de haberla y del tinaco.



Imagen 13. Cuarto de baño. Obtenido de: <http://www.arqhys.com>. Enero 2017

A los 20 años cambiar el equipo de bombeo y a los 30 años las tuberías de agua potable y alcantarillado.

El objeto arquitectónico tendrá que satisfacer necesidades biológicas y

funcionales, pero también condicionantes de tipo cultural, estético, técnico y económico que no pueden ser dejados al margen.

Se deberá tomar en cuenta aspectos como el ahorro en el consumo energético, el aprovechamiento de las aguas tratadas, la búsqueda de soluciones de un bajo impacto ambiental, la reducción en los costos de materiales, además de su calidad y también de la mano de obra, conexión funcional y eficiente, la reducción de cargas en las horas y/o periodos de máxima o menor dependencia del sistema eléctrico de la capacidad de red y en general el uso de sistemas alternativos por

medio de energías renovables, logrando así disminuir el consumo energético.

### Importancia de la Planeación de las Instalaciones:

No sólo es muy importante hacer una planeación de las instalaciones, sino que además ésta sea eficaz y que se lleve a cabo tal y como se planeó a la hora de construir, así pues, es necesario que durante la fase inicial de diseño de una instalación nueva o del rediseño y reorganización de una instalación existente se cumplan de manera adecuada las normas de salud y seguridad y se eliminen o reduzcan las probabilidades de riesgo dentro del ambiente de la vivienda.

La conservación de la energía es otra motivación importante para llevar a cabo el rediseño de una instalación. La energía eléctrica se ha convertido hoy en día en una materia prima fundamental y costosa. Una mala instalación eléctrica no sólo implica un gasto económico alto sino hasta provocar un incendio que puede acabar con el patrimonio de estas familias de bajos recursos y peor aún perder la vida en ello.

Por lo general las casas que tienen más de 20 años cuentan con un solo circuito eléctrico, porque en ese tiempo las necesidades eran menos, **había menos aparatos**. Hoy en día las familias compran más electrodomésticos, más televisores, aparatos de sonido, celulares, secadoras, computadoras y la instalación no da para soportar estos consumos, se recalienta. Lo importante es asegurarse y prevenir desgracias a causa de la corriente.

El proceso de planeación de instalaciones se comprende mejor al ubicarlo en el contexto del ciclo de vida de una instalación. Aunque una instalación se planifica una sola vez, a menudo se rediseña para alinearla con sus objetivos siempre cambiantes. El modo de planear una instalación nueva o se mejore la existente es:

1. Conocer la demanda.- saber el número de usuarios, el sistema constructivo de la vivienda, las actividades que se

desarrollan en cada espacio, así también los horarios de mayor uso.

2. Determinar los materiales.- esto dependerá de la demanda, de la vida útil que se quiere tenga una instalación y del sistema constructivo de la casa-habitación. Es importante considerar los que mejor funcionen, los que menor impacto al ambiente y más ahorro energético, esto incluye revisar, buscar las diferentes propuestas que hoy en día encontramos en muebles de baño, así también los costos y eficiencia.
3. Evaluar las alternativas.- Evaluar los planes de instalación alternos: Con base en los criterios aceptados, clasificar los planes especificados. Para cada uno, determinar los valores subjetivos relacionados y evaluar si estos factores afectarán la instalación y su operación, la manera en que esto ocurriría. Es también muy importante tomar en cuenta el mantenimiento.
4. Seleccionar el diseño más apropiado.- Elegir un plan de la instalación: El problema consiste en determinar cuál plan, si lo hay, será el más idóneo para satisfacer las metas y los objetivos de los usuarios. Muy a menudo, el costo no es la principal consideración al evaluar un plan de la instalación. La información generada en el paso anterior debe utilizarse para llegar a la elección final de un plan.
5. Llevar a cabo la instalación.- Se requiere la supervisión de la instalación tanto en revisar que se haga conforme a lo planeado como verificar que se hagan las conexiones adecuadamente, que no haya fugas o pérdidas, se debe hacer al final una prueba de funcionamiento adecuado. En el caso de modificaciones potenciales, expansiones, y demás en la

instalación existente todos los cambios reconocidos deben considerarse e integrarse en el plan de diseño.

### CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES:

Como se mencionó al principio existe un gran número de viviendas autoconstruidas y éstas no tienen las condiciones idóneas en su construcción y menos en sus instalaciones básicas (luz, drenaje, agua potable, gas), teniendo un problema de salud pública, por lo que es necesario que tanto autoridades gubernamentales, ONG's y universitarios (autoridades, docentes, alumnos e investigadores) colaboren con sus recursos para llevar a cabo la mejora de este tipo de viviendas particularmente en zonas rurales y semi urbanas para poner a su alcance una posibilidad diferente para solucionar sus problemas de salud originadas desde sus viviendas, mejorando la calidad de vida, evitando el deterioro del agua y permitiendo la utilización de este recurso de manera responsable en beneficio de la comunidad, el uso de energía alternativa, en general tener una vivienda digna y segura.

Logrando que la gente se apropie de esta tecnología, generalice su uso y se evidencien resultados concretos en el mejoramiento del medio ambiente y la salud humana. No se trata de regalarles nada sino de hacerlos participes de la mejora de su hogar y no sólo ellos se verán beneficiados sino todos, al tratar las aguas residuales se evitará que se contaminen nuestros ríos y fuentes de agua.



Imagen 15. Supervisión de obra. Obtenido de:  
<http://www.arqhys.com> Enero 2017

Hace casi tres años nos pidió la Dra. Julia Mundo, docente e investigadora de la facultad de Arquitectura de la BUAP, participar con ella en un proyecto para desarrollar un prototipo de vivienda para la zona de San Andrés Azumiatla, que a pesar de pertenecer al municipio de Puebla es una zona muy marginada, con un grado extremo de pobreza, éste proyecto surgió por la iniciativa de un grupo de maestras de la facultad de Enfermería de ésta misma Universidad, ellas están de manera constante trabajando en esa zona y se pudieron percatar que existen varios problemas de salud que su origen radica en la vivienda en la que habitan, la cual presenta varios problemas como son: mala ventilación, piso de tierra, hacinamiento, poca iluminación, espacios con multiactividades, inadecuadas instalaciones y muy cercano el lugar donde duermen y comen con los animales de crianza (pollos, chivos, puercos), ocasionando contaminantes que afectaban constantemente su salud. Para este proyecto se llevó a cabo una serie de visitas y entrevistas con la población y se realizó un proyecto prototipo que podía construirse en tres etapas y la idea era que ellos mismos la construyeran basándose en el manual que también se llevó a cabo (en lengua náhuatl).

Este proyecto era para una familia de 6 integrantes, contaba con un estudio minucioso del sitio, de las costumbres del lugar, de las actividades de los usuarios, una propuesta con instalaciones ecotécnicas, todo tratando de que fuera a un bajo costo, el objetivo principal era que la población pudiera contar con una vivienda autoconstruida pero bien planeada, que le permitiera tener una mejor calidad de vida, en el ambiente interior y salud idóneas. Fue desarrollado con el financiamiento por el PROMEP y se buscaría que se llevaran a cabo la construcción de 46 viviendas (familias) con el apoyo de SEDESOL. Fue un trabajo que se desarrolló con el aporte de varios grupos de investigación de varias disciplinas por parte de la BUAP y de la UDLAP.

Desafortunadamente se continúa haciendo gestiones con las autoridades correspondientes para que no sea sólo un proyecto más

de buena voluntad que queda en el tintero, sin embargo, hasta el momento no ha podido ser posible su realización.

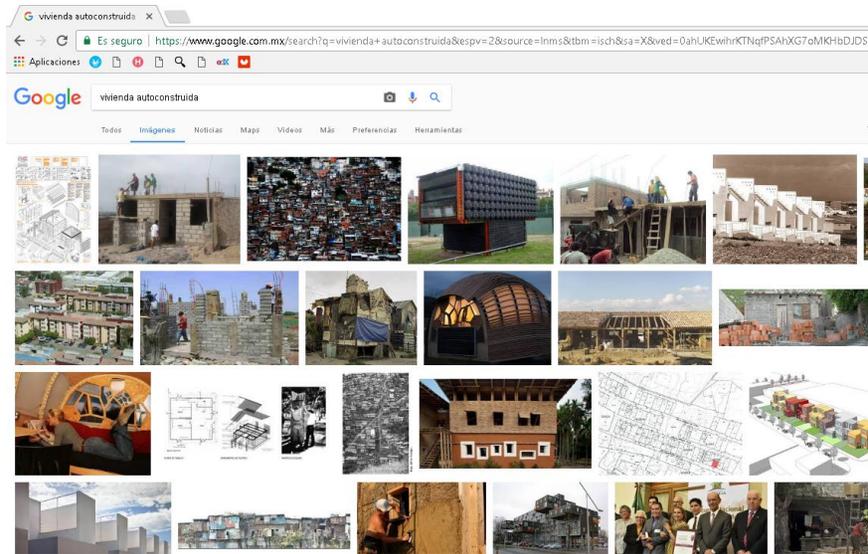
# **VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA REFLEJO DE LA CIUDAD**

Kevin Ernesto Moreno Ruiz, Ciudad Viva A.C.

## VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA REFLEJO DE LA CIUDAD.

Kevin Ernesto Moreno Ruiz, Ciudad Viva A.C.

Si nosotros realizamos una exploración en el buscador más popular del mundo, GOOGLE sobre vivienda autoconstruida, encontraremos ante imágenes contrarias. Por un lado, barriadas pobres llenas de pequeñas casas que no requieren ojos expertos para detectar pobreza y hacinamiento. Y por otro lado, hayamos propuestas innovadoras de arquitectura, que parecen responder a un llamado social de cambio, por la responsabilidad ética y la sustentabilidad.



19

<sup>19</sup> GOOGLE.COM/IMÁGENES 2017

<sup>20</sup> Richard Rogers. (2000). Ciudades para un pequeño Planeta. España: Gustavo Gili, SL.

En este sentido, me interesa explorar, la relación entre la vivienda autoconstruida, su entorno urbano y el medio ambiente, qué en mi perspectiva, son factores determinantes del éxito de las Ciudades sobre el desarrollo social, económico y cultural, y son factores estrechamente entrelazados, ya que su simbiosis define la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

Estos tres factores antes mencionados definen la resiliencia urbana, ósea la capacidad que tienen las ciudades para prepararse, resistir y recuperarse ante las crisis. Una comparación de lo más obvia, es que las ciudades pueden ser contrastadas con organismos que consumen recursos y producen residuos, sin embargo estos residuos no son re incorporados en la cadena de producción sino que son desalojados al medioambiente, y son tales las cantidades que el planeta se ve incapacitado para absorber estos residuos y termina en lo que hoy podemos ver que son la mayoría de las ciudades en Latino América, urbanizaciones insostenibles. Las ciudades entre más grandes son y albergan más gente, mayor es su dependencia y mayor es la vulnerabilidad ante las crisis<sup>20</sup>, Según el científico Stephen Hopkins en el artículo publicado en 2016 por *The Guardián*<sup>21</sup> estamos en el momento más peligroso de nuestra historia, en un momento de conexión global nunca antes visto, el avance de la inteligencia artificial y las nuevas tecnologías que amenazan con cambiar los sistemas de producción y la desaparición de la clase media, la democracia que se inclina ante discursos demagógicos y separatistas (la elección de Donald Trump y el BREXIT son ejemplos de esto), las grandes migraciones transoceánicas de personas pobres, marginadas muchas veces por la guerra o el hambre que busca un espacio para

<sup>21</sup> Stephen Hawking. (2016). This is the most dangerous time for our planet. 2016, de The Guardian Sitio web: [www.theguardian.com/commentisfree/2016/dec/01/stephen-hawking-dangerous-time-planet-inequality](http://www.theguardian.com/commentisfree/2016/dec/01/stephen-hawking-dangerous-time-planet-inequality)

vivir en paz ,las migraciones son cada vez más lejos, y ya no necesariamente migran a países de Norte América y Europa sino que también los países en Latinoamérica ya son parte de los destinos. A lo anterior la crisis ambiental se asoma, cambio climático es como le llamamos, sin embargo, tiene muchas caras y como el mismo Stephen Hawking<sup>22</sup> lo dice, es el mayor reto al que la humanidad se ha enfrentado.

### La vivienda autoconstruida como célula urbana.

Bien, la pregunta que puede surgir es; ¿Cuál es la relación entre la vivienda autoconstruida y lo antes expuesto? Como escribe en su artículo el Arquitecto Miguel Ángel Hernández Castillo, la vivienda autoconstruida está en íntima relación con la situación socio económica del que construye y culturalmente con las tradiciones familiares de como construimos, y claro muchas veces se relaciona con un nivel socio económico bajo. Según cifras del *CEPAL*<sup>23</sup> 4 de cada 5 casas son viviendas autoconstruidas, sin apoyo de ningún arquitecto o especialista en construcción, y bueno cifras del mismo órgano asegura que 3 de cada 10 personas en la región son pobres, entonces podemos deducir que los pobres son los encargados de la construcción de la vivienda a finales del siglo XX e inicios del siglo XXI. Son 500 millones de personas las que han auto construido sus viviendas, en la región, muchas de ellas marginadas, pobres, sin acceso a servicios básicos, a educación, con vulnerabilidad económica y a ser violentadas. Esto pone a la mayor parte de esta población que autoconstruye ante una vulnerabilidad real sobre la crisis antes citada.

---

<sup>22</sup> *ídem*

<sup>23</sup> Ricardo Jordán Rodrigo Martínez. (Enero, 2009). Pobreza y precariedad urbana en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.: Naciones Unidas.



24

Como está crisis es de índole ambiental, enfocaré los esfuerzos a relacionarlo con lo insostenible con que se construyen estas casas y su impacto como comunidades, incumpliendo muchas veces la normativa en construcción y requisitos estructurales. Las casas son algo similar en la ciudad a las células en un cuerpo, si las células se enferman, el cuerpo se enferma, lo mismo pasa con las casas, si las casas están enfermas, la ciudad estará enferma.

### ENTORNO URBANO

Los espacios urbanos son los que enmarcan a la vivienda autoconstruida, donde las personas acceden a los equipamientos de

<sup>24</sup> Fotografía de Kevin Ernesto Moreno Ruiz, Puebla 2017, archivo personal.

la zona, se mueven de su origen a su destino, se crean ciclos económicos, redes a sociales, acceden zonas de recreación y se fortalece la vida ciudadana.

Por esto la calidad del entorno urbano repercute en la calidad de vida de los habitantes. Muchos de estos entornos urbanos son asentamientos irregulares y sin presencia de planeación alguna, es decir no sólo autoconstruyen su vivienda, sino que también en un esfuerzo de organización social, autoconstruyen su entorno urbano, esa organización se limita al trazo de la estructura vial, con prioridad al vehículo automotor, el parque comunitario, entendida como plaza cívica y en el caso de México el espacio del Templo Religioso, en su mayoría de fe católica.

Otro de los factores que puede determinar la calidad de vida es el nivel de pobreza familiar y de la comunidad, esto se relaciona con la calidad de la vivienda y el hacinamiento, pero se suman otros factores como la tenencia segura de la tierra, acceso adecuado al agua potable, al saneamiento y otros servicios básicos urbanos. De no haber acceso a lo anterior podemos hablar de precariedad urbana y se entiende a todo asentamiento humano de bajos recursos, con las condiciones de vida de la población pobre, altas densidades y bajos estándares de vivienda en lo que respecta a servicios y estructura.<sup>25</sup> A esto le podríamos agregar si están construidos sobre zonas de riesgo, si hay un agrupamiento de viviendas precarias y escaso reconocimiento de las autoridades públicas, que puede determinar una degradación continua de la vivienda autoconstruida y de la colonia.

---

<sup>25</sup> Ricardo Jordán Rodrigo Martínez. (Enero 2009). Pobreza y precariedad urbana en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.: Naciones Unidas.

<sup>26</sup> Elvia Elliany Cruz Báez. (2014). SEGREGACION URBANA EN LA JUNTA AUXILIAR IGNACIO ROMERO VARGAS.LA MOVILIDAD URBANA UNA SOLUCION. BUAP. Puebla: Colegio de Diseño Urbano.

En nuestro estudio de Tesis<sup>26</sup> analizamos la situación de la Junta Auxiliar Ignacio Romero Vargas en la Ciudad de Puebla, México desde una perspectiva urbana y fueron dos elementos los que me llamaron nuestra atención para construir nuestra tesis sobre la segregación; la calidad de la vivienda y como impactaba la presencia del Rio Atoyac a un lado de la Junta. En nuestro análisis a profundidad nos encontramos con muchas más situaciones urbanas que no sólo persisten en esa zona de la ciudad, sino que tienen presencia en diferentes colonias y barrios de la ciudad, principalmente en las colonias populares. En los siguientes puntos desglosamos parte de los síntomas que presentan las ciudades en latino américa en las colonias autoconstruidas.

### **Segregación Urbana:**

Entendida como la acción y efecto de separar y marginar a una persona o a un grupo de personas por motivos sociales, políticos o culturales, y está relacionado el nivel socio económico y el valor del suelo, siendo los predios con peor ubicación a donde se marginan a poblaciones completas para vivir.

En nuestras ciudades, la ciudad se jerarquiza, y la vivienda autoconstruida está asentada en espacios jerarquizados, separados por elementos naturales como ríos o grandes avenidas, así como un aislamiento por ubicación de las mismas, esto disminuye su interacción con el resto de la ciudad, aún con colonias vecinas y crea una especie de aislamiento, aunque también acompañada con la identidad y el sentido de pertenencia.<sup>27</sup> En Latinoamérica está

<sup>27</sup> Natalia Julia Batista Daria de Souza. (2007). Estructura urbana y su relación con el proceso de segregación socio-espacial: un análisis de Macei - Brasil. agosto 2007, de Universidad Politécnica de Cataluña Sitio web:  
[http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/11618/6/NATALIA%20JULIA%20BATISTA%20DORIA%20DE%20SOUZA\\_TREBALL.pdf](http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/11618/6/NATALIA%20JULIA%20BATISTA%20DORIA%20DE%20SOUZA_TREBALL.pdf).

conduciendo a la fragmentación de la sociedad, como ejemplo el aislamiento de los grupos más favorecidos y la exclusión de los más desfavorecidos.

### **Inseguridad**

Respecto a Latinoamérica el BID, ubica a la inseguridad pública como el mayor limitante para el desarrollo de la región. En la década de 1960 existieron enfoques de planeación territorial, entre ellas la planificación global<sup>28</sup>, ante los problemas de crisis terminales de la ciudad y se propuso la construcción de barreras, exclusas de seguridad y escalas de jerarquía para alcanzar niveles de control y privacidad, y es algo de lo que se ha hecho, a través de un diseño urbano fundado en el miedo se organizan las ciudades creando más barreras, creando más fraccionamientos de acceso exclusivo, enrejando los espacios públicos de recreación y deporte, e invirtiendo la mayor parte de los impuestos en las zonas de la ciudad con mayor plusvalía (riqueza), mientras las zonas que presentan mayores índices de inseguridad son también las más pobres y olvidadas.

La inseguridad es una de las más importantes consecuencias de la segregación urbana, al existir una zona segregada, la falta de conexiones adecuadas genera condiciones propicias para el delito, generalmente se desarrolla un sentido de no pertenencia es decir la existencia de espacios residuales baldíos, con poca iluminación trae como resultado la no apropiación del lugar por parte de los habitantes y como consecuencia a nadie le importa lo que pueda suceder o no en esa zona. Estos síntomas de inseguridad los sufren

---

txt

<sup>28</sup> Carrión, Fernando, 2003, "De la violencia urbana a la convivencia ciudadana", en Liliana Bobea, edit., Entre el crimen y el castigo. Seguridad ciudadana y control democrático en América Latina y el Caribe, Caracas, Woodrow Wilson International Center for Scholars/FLACSO.

<sup>29</sup> Estudio de la Pontificia Universidad Católica de Chile, "Barrios en crisis y barrios exitosos producidos por la

las personas que viven en colonias populares, y con presencia de vivienda autoconstruida.

### **Progresivo aislamiento.**

La "guetización" parece ser el último eslabón de un proceso que comienza con la reducción de las oportunidades. Un estudio reciente realizado en Chile compara similares conjuntos de vivienda "básica" en Santiago, Concepción y Talca –similares en población, diseño arquitectónico, antigüedad y nivel socioeconómico de los ocupantes originales–, muestra el peso de la segregación en las oportunidades de progreso. Entre los hogares que viven en los conjuntos más segregados es mayor el desempleo y menor la probabilidad de salir de la pobreza.<sup>29</sup>

El aislamiento espacial y distanciamiento entre las clases promueven la desintegración social, lo cual es considerado perjudicial, especialmente para los grupos pobres para quienes esto ya es un medio de discriminación y perpetuidad de miseria. Algunos problemas característicos que surgen como producto de la aglomeración de familias pobres en áreas residenciales segregadas son el bajo rendimiento escolar, el desempleo, el embarazo adolescente y la inacción juvenil, que según varios autores, sientan las bases que propician la drogadicción y la delincuencia.<sup>30</sup>

### **Movilidad o inmovilidad.**

Política de Vivienda Social en Chile; 2005-7", Programa Bicentenario en Ciencia y Tecnología del CONICYT, Chile.

<sup>30</sup> Elvia Elliany Cruz Báez. (2014). SEGREGACION URBANA EN LA JUNTA AUXILIAR IGNACIO ROMERO VARGAS.LA MOVILIDAD URBANA UNA SOLUCION. BUAP. Puebla: Colegio de Diseño Urbano.

El concepto de movilidad urbana que se ha puesto en boga como eje articulador de las políticas públicas en la materia, consiste en la capacidad y/o posibilidad de moverse en las ciudades. La movilidad urbana es una necesidad y un derecho fundamental que debe estar garantizado a toda la población, se calcula que el gasto familiar destinado a movilidad es en México de 50% de sus ingresos, y es factor determinante en que los hijos continúen con sus estudios.<sup>31</sup> Y en las ciudades según el mismo artículo editado por la revista Forbes los mexicanos que vivimos en las ciudades, viajamos un promedio diario de 22 kilómetros y los traslados oscilan en 2 horas en la Cd. de México.

La movilidad centrada en el vehículo automotor es la responsable del 75% de los gases contaminantes a nivel nacional, así mismo del gasto público al rubro, el 80% es destinado en infraestructura vehicular, de manera obvia se puede decir que este modelo no ha funcionado, es necesario re pensar la ciudad, e invertir en lo que puede revertir esta marginación social.

Al interior de las colonias donde prospera la vivienda autoconstruida se centra la movilidad al uso del vehículo privado, dándole prioridad, aunque no sea realmente necesario, es decir la prioridad del espacio público debe ser el crear redes sociales más estrechas, la recreación de las familias, el desenvolvimiento entre personas y el fortalecimiento barrial, sin embargo una mala priorización de la movilidad en las colonias populares ha hecho estragos con la vida comunitaria de las colonias populares.

### **Espacio público.**

Los espacios públicos no sólo son espacios de encuentro social, y de destino recreacional, sino se vuelven fundamentales para el

desarrollo urbano sustentable, definen el puntos de atractivo de la ciudad y aportan en la calidad de vida de las personas.

Según el Banco Interamericano de Desarrollo, en su iniciativa Ciudades Sostenibles hizo un análisis sobre los metros cuadrados de áreas verdes por habitantes de las ciudades en América Latina en comparación con ciudades europeas, que son las que tienen mayores cantidades de espacio público por habitante. Según la OMS requerimos de 10 m<sup>2</sup> a 12 m<sup>2</sup> por habitante. En Brasil las ciudades de Curitiba, Porto Alegre y Sao Paulo tienen 51 m<sup>2</sup>, 13.62 m<sup>2</sup> y 11.58 m<sup>2</sup> respectivamente. Esto es importante para la región ya que nos ponen un panorama de éxito al respecto de los espacios públicos de calidad.

La ausencia de espacio público de calidad cercano a las colonias populares es el primer retrato de la desigualdad, durante el Foro Urbano Mundial<sup>32</sup> celebrado en Medellín Colombia se dijo que la seguridad, el espacio público, la movilidad sostenible fueron declarados primordiales para alcanzar la equidad. ¿Por qué el espacio público? Joan Clos, director ejecutivo de ONU-Hábitat señala que “sin estos recursos espaciales donde pueden ocurrir los intercambios personales, culturales y económicos, las ciudades se convierten en lugares de exclusión, prohibición, degradación ambiental y esterilidad económica”. En la ciudad de Puebla ha habido una disminución de la cantidad de los metros<sup>2</sup> de ser 2.92 m<sup>2</sup> en 2013 a 1.88 m<sup>2</sup> en 2016 por habitante<sup>33</sup>, este déficit ha sido por la deforestación adentro de la ciudad, porque los gobiernos no prestan interés a la biomasa forestal al interior de la ciudad.

---

<sup>31</sup> <https://www.forbes.com.mx/mexicanos-gastan-50-del-ingreso-familiar-en-transporte>

<sup>32</sup> <http://www.eltiempo.com/Multimedia/infografia/forourbanomundial>

<sup>33</sup> <http://ladobe.com.mx/2016/08/puebla-tiene-4-veces-menos-areas-verdes-de-lo-recomendado-por-la-oms/>

### Vida urbana.

Una consecuencia de estos entornos urbano con ausencia en su planificación, en su estética y la dimensión de las calles provoca que no haya vida urbana. Y esto va desde el diseño de las calles, las banquetas y lo que se puede hacer a partir de ella. Como experiencia personal, trabajando en una Ayuntamiento Municipal en México, en el área de Desarrollo Urbano me percate que el diseño y construcción de las calles recae en el área de obras públicas, en donde por la carga de trabajo no se detienen a hacer un análisis urbano, de tránsito o de actividades sociales para determinar el diseño de sus espacios públicos. Por esto en las zonas más marginadas, cuando al fin reciben servicios, hay un espíritu de conformismo por lo que les da el gobierno municipal y no exigen más.

Hasta antes del año 2000 la calidad de la vida urbana no era parte de los diálogos y propuesta de los planificadores urbanos, y por muchos años se operó sin saber de qué manera las estructuras físicas influían sobre el comportamiento humano. Ahora sabemos las consecuencias drásticas que el modelo modernista de planificación le infligió a las ciudades, recordemos que bajo este modelo se planificó en Latinoamérica la ciudad de Brasilia bajo la línea de pensamiento del mismo movimiento de la escuela de Le Corbusier, al modo como las personas usan el espacio urbano no se evidenciarían hasta mucho más tarde, como analiza Jan Gehl<sup>34</sup> caminar en esa ciudad, es caminar entre monumentos sin vida pública, con enormes boulevard incaminables por sus distancias.

Y es que esto son algunos de los problemas de raíz de las colonias donde abundan las colonias autoconstruidas, la vida urbana ha quedado rezagada en segundo lugar, y como consecuencia las calles se han vuelto tierra de nadie, perfecto refugio de delincuencia, crimen organizado, suciedad, etc.



### LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA Y SU HUELLA ECOLÓGICA.

El concepto de “Huella Ecológica” es relativamente nuevo propuesto en el año de 1996 por William Rees y Mathis Wackernagel, esto se tradujo en la creación de una herramienta que nos permite cuantificar las relaciones entre territorio y consumo. La industria de la construcción consume el 50% de los recursos mundiales, esta situación nos da un panorama de lo poco sostenible que es esta actividad. Los recursos necesarios para la actividad humana son tomados a desmedida por todos los seres humanos.

Las señales de que el calentamiento global está presente son inequívocas. “otras actividades humanas también están acelerando el aumento de la temperatura global, como la destrucción de los bosques tropicales (a menudo para abastecer a la industria mundial de la construcción), la creación de vertederos y la consiguiente

---

<sup>34</sup> Jan Gehl. (2010). Ciudades para la gente. Bogværket: Ediciones Infinito.

emisión de gases de metano, y el uso de productos químicos que destruyen la capa de ozono.”<sup>35</sup>

La ciudad de México es un ejemplo de esta anunciada crisis ya que tiene en puerta el desabasto total del agua para consumo humano más la contingencia de la fase 2 por contaminación del aire. Son los barrios, como Iztapalapa (con 2 millones de habitantes) donde se visualizan problemas sociales desembocados por la crisis ambiental, son estas zonas donde se encuentra las principales congregaciones de viviendas autoconstruidas, sin adaptaciones que las vuelvan autosuficientes, y es donde hay mayor peligro.

En el artículo del *New York Times*<sup>36</sup> el cambio climático se ha convertido en la amenaza más grande para la Ciudad de México, porque está vinculado al agua, la salud pública, la contaminación del aire, inundaciones, desertificación urbana, clima extremo, vulnerabilidad de la vivienda, etc.

El fenómeno de los desplazamientos de población humana del campo a la ciudad agrava los problemas como: la contaminación, la falta de espacio y la presión sobre los recursos. A la par que la población va abandonando el campo e instalándose en las ciudades se va generando un fenómeno bastante lógico: consumimos más, generamos más residuos y por consiguiente contaminamos más.

Existe una vital importancia entre la relación de la vivienda autoconstruida y el medio ambiente. En el panorama actual una vivienda autoconstruida puede contar o no con inversión inteligente en tecnologías ecológicas que desembocarían en beneficios futuros

para el propietario y el medio ambiente, pero siendo realistas esta es la excepción y no la regla.

La vivienda autoconstruida muchas veces desafía las funciones regulatorias de México, la capacidad de las instituciones ambientales en materia de regulación sigue siendo débil por lo cual existen muchos obstáculos para la eficiencia y coordinación en este tipo de construcciones.

“En 2008, México ocupaba el décimo tercer lugar en cuanto a mayores emisiones de gases de efecto invernadero además de estar muy expuesto a los riesgos asociados con el cambio climático.”<sup>37</sup> Son necesarias las medidas políticas para ver que esta situación cambie y está relacionada de forma directa con la vivienda autoconstruida.

La vivienda autoconstruida desde la perspectiva ambiental cuenta con todas las características propicias para el derroche de recursos, y en suma con la comunidad de casas aumenta el desgaste de recursos y la posibilidad de crisis.

---

<sup>35</sup> Brian Edwards. (2005). *Rough guide to sustainability*. Londres: Gustavo Gili

<sup>36</sup> [www.nytimes.com/es/interactive/ciudad-de-mexico-al-borde-de-una-crisis-por-el-agua](http://www.nytimes.com/es/interactive/ciudad-de-mexico-al-borde-de-una-crisis-por-el-agua)

<sup>37</sup> OCDE (2013), *Evaluaciones de la OCDE sobre el desempeño ambiental: México 2013*, OECD Publishing.



38

Y es que la vivienda autoconstruida no es sinónimo de mala construcción, ni es sinónimo de ausencia de calidad arquitectónica, sin embargo el modo como se urbaniza se torna estandarizada y de cierta manera homogénea para este tipo de asentamientos,

conformándose con la dotación de servicios (muchas veces sinónimo de progreso, por ejemplo las pavimentaciones) y claro, pocas veces preocupándose por criterios urbanos como la imagen urbana, movilidad sustentable, espacio público, gentrificación, conectividad, accesibilidad, etcétera y mucho menos por criterios ambientales como los ciclos hidrometeoro lógicos, el clima urbano y las islas de calor, baja calidad del aire. Impermeabilización de suelos, contaminación de cuerpos de agua y el consumo irresponsable del suelo.



El medio ambiente es exigente y está cobrando cuota por los manejos que estamos haciendo de él, en toda Latinoamérica y es que son diversos los problemas de índole ambiental y urbano en toda la región. En México, crisis del agua, tenemos la ciudad más contaminada en calidad del aire,

<sup>38</sup> Imagen

[www.nytimes.com/interactive/2017/02/17/world/americas/mexico-city-sinking-es.html](http://www.nytimes.com/interactive/2017/02/17/world/americas/mexico-city-sinking-es.html)



---

<sup>39</sup> [www.elsoldepuebla.com.mx/local/asi-enganan-los-vendedores-de-terrenos-rusticos-en-puebla](http://www.elsoldepuebla.com.mx/local/asi-enganan-los-vendedores-de-terrenos-rusticos-en-puebla)

# Convivencia Urbana

Mtra. Aleida Rojas Barranco BUAP, Pue, MÉXICO  
Astrid Cruz Hernández – Matricula 201556954

### **Convivencia Urbana**

Mtra. Aleida Rojas Barranco BUAP, Pue, MEXICO

Alumna: Astrid Cruz Hernández – Matricula 201556954

La convivencia urbana se da en todos lados.

*Aleida Rojas Barranco (2017).*

### **Introducción.**

En todos los ámbitos donde se encuentran los diferentes actores; peatones, ciclistas y automovilistas, se da la convivencia urbana, en calles, escuelas, manzanas, complejos habitacionales, parques y espacios públicos. La convivencia urbana es un espacio donde todos los que habitamos este planeta podemos movernos a diferentes lugares sin tener contratiempos o accidentes, es poder cohesionar a los entes con la infraestructura urbana que existe.

En el sentido más amplio del término, las ciudades son la expresión cultural de la sociedad, es decir, son la concepción de un mundo que se materializa en formas de organización social, en instituciones y prácticas sociales, en valores y normas que rigen la vida urbana de la misma. Como tales expresiones, las ciudades contienen formas sociales de producción y valorización del territorio, de producción de sus edificios y calles, de sus fuentes y monumentos; en este sentido, las representaciones contenidas en la materialidad de los objetos urbanos y las acciones que sobre ellas se despliegan son testimonios de la historia económica y social de los pueblos, de sus valores y creencias. (Pliego, 2011)

Puebla es una ciudad que invita al turismo por la arquitectura que posee, los pueblos mágicos, la gastronomía, la naturaleza y por supuesto por la infraestructura que cada día se va enriqueciendo a pasos agigantados, pero no posee la necesaria para ser una ciudad segura para circular a pie, bicicleta, automóvil o transporte público.

Las políticas urbanas y de movilidad también han tenido su efecto negativo en el ámbito social mediante la exclusión de la población de bajos recursos que no tiene otra opción más que moverse en un transporte público mal organizado y de mala calidad, en vehículos de baja capacidad (vagonetas, combis y microbuses) y en malas condiciones, cuyo costo puede representar hasta 50% del ingreso familiar (PND, 2007-2012). Por otro lado, ante la falta de infraestructura peatonal, ciclista y alternativas seguras, sustentables, cómodas y de calidad para moverse en la ciudad, las personas con la capacidad económica de adquirir y mantener un automóvil en Puebla (que en promedio implica un gasto anual mínimo de \$35,000 pesos; Ciclociudades, 2011) deciden usarlo como su medio de transporte de manera cotidiana (ONU-Hábitat, 2011).

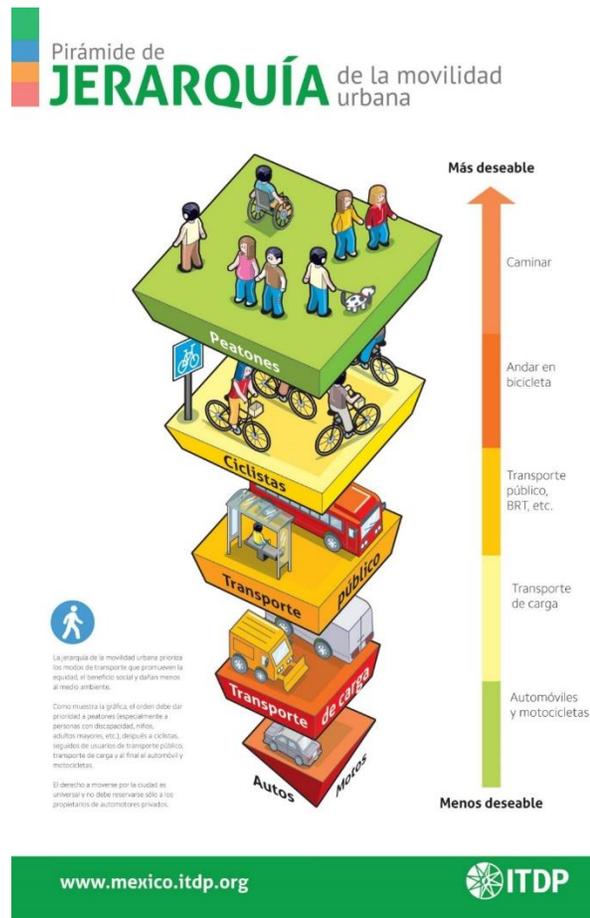
En términos de cambio climático, el transporte es responsable de la quinta parte (20.4%) de la emisión de efectos de gases de efecto invernadero (GEI) (SEMARNAT-INE, 2010). En específico, los vehículos automotores contribuyen con el 16.2% del total de las emisiones de GEI. Esto implica la importancia de cambiar los patrones de movilidad urbana como un medio efectivo para desarrollar medidas efectivas que reduzcan la emisión de GEI (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, 2009).

### **Desarrollo**

En esta ciudad no existe convivencia urbana, ya que la infraestructura existente no está diseñada para tales fines, como es sabido por todos los habitantes de esta ciudad, no se respetan los reglamentos que se crearon para generar una mejor convivencia urbana. Se realizó un actualización al reglamento de tránsito en el 2017, el cual menciona que en el Artículo XV, que la vía pública no debe monopolizarse por ninguno de los usuarios, por la tanto la jerarquía de movilidad debe darse de la siguiente manera; a) peatones, en especial personas con discapacidad y personas de movilidad urbana; b) ciclistas; c) usuarios del servicio de transporte público, d) prestadores del servicio de

transporte de carga y distribución de mercancías; y f) usuarios de transporte particular automotor. En centro de este artículo es darle prioridad al peatón.

La pirámide que contempla las prioridades de movilidad en la ciudad, está diseñada bajo un estudio que refleja las necesidades de movernos en esta ciudad y quienes son los más vulnerables.



Los peatones quienes son los primeros actores en esta pirámide, siempre adolecen de espacios suficientes para circular, porque la mayoría de las banquetas están en mal estado, tienen desniveles propios de la construcción de la casa, hay automóviles invadiendo la banqueta, existen hoyos en las mismas que muchas de las veces causan accidentes a los peatones, o los vendedores ambulantes la invaden, esto ocasiona que los peatones bajen de las banquetas para circular. Otro factor también importante en estos problemas de circulación son el paso peatonal.

Otras causas importantes son el tamaño de las banquetas, aunque existe un reglamento del ancho que deben tener las banquetas 1.20 metros de ancho, este espacio no es suficiente para circular y no es respetado, otro aspecto importante es que no existen semáforos para peatones, algunas calles de la ciudad tienen semáforos para este fin, algunas universidades si los contemplan y los usan, el no existir los semáforos causan con esto que los peatones tengan que correr para cruzar una calle y si es una persona de la tercera edad, si se tarda lo que se gana es que le toquen el claxon para apurarlo o de plano le griten de groserías., esto los lleva a usar autos para trasladarse y así contribuir a la contaminación de la ciudad. Los pasos peatonales la mayoría por el paso del tiempo no son visibles y esto es causa de que los automovilistas no respeten el paso y siempre invadan el área designada para este fin. Es importante recalcar que el uso del automóvil en muchas de las ocasiones es utilizado porque los peatones tenemos miedo a caminar y ser asaltados, dañados físicamente y hasta muchas veces muertos en el incidente, Puebla suma 12,600 accidentes viales al año (Castillo, 2013). Esto significa que en Puebla la infraestructura no está diseñada para todos los actores de la movilidad urbana.

Los pasos peatonales han cambiado su diseño, (algunos de ellos en la ciudad) el diseño de estos pasos contribuye a que los automovilistas respeten el paso y así los peatones pueden circular tranquilamente.

Muchos accidentes esta atribuidos a los ciclistas ya que invaden las banquetas para circular por no sentirse seguros en la calle, y las personas pueden ser causal de un atropellamiento, porque se bajan de la banqueta de forma repentina y los autos a la velocidad que viajan muchas de las veces no los puedes esquivar o por hacerlo causan accidentes, todos estos factores influyen para no querer circular, las personas de la tercera edad argumentan que las banquetas no son seguras porque les duelen las rodillas y el estar subiendo y bajando los escalones de las banquetas les dificulta su circulación.



Foto por: Aleida Rojas Barranco

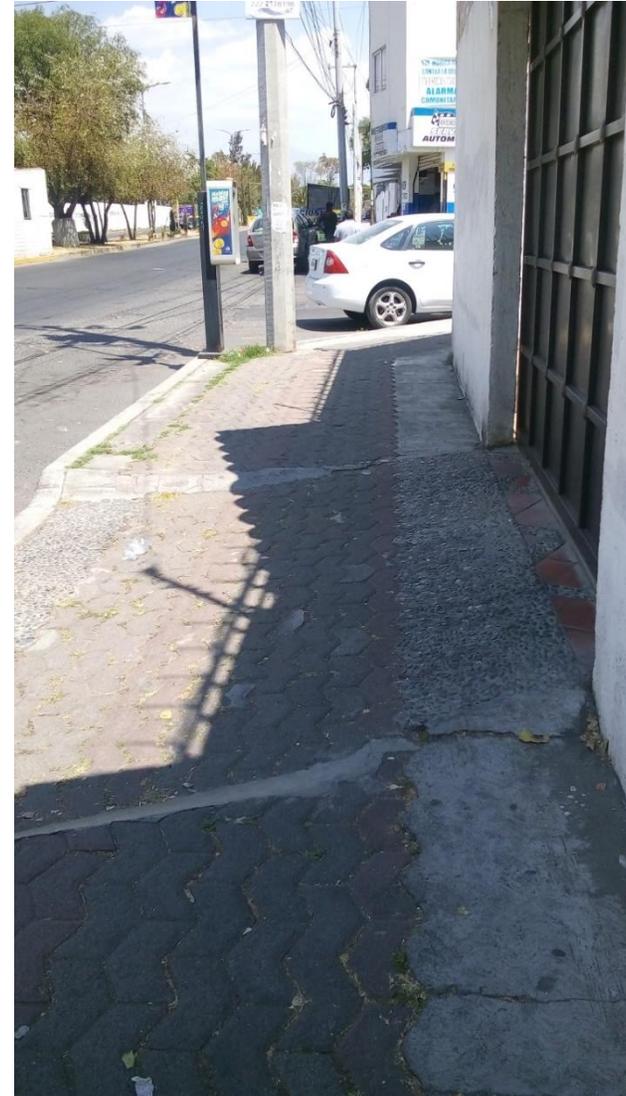


Foto por Aleida Rojas Barranco

El caso de los ciclistas un estudio dice que la “Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe” señala que la Angelópolis registra 30 mil

viajes ciclistas cada día, cantidad que sólo se encuentra por debajo de la existente en Guadalajara (212 mil 89) y supera a la ubicada en el Distrito Federal (23 mil). Lo anterior también le dio el segundo mayor índice de viajes realizados diariamente (2.5 por ciento del total) entre las cinco ciudades mexicanas analizadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la falta de cultura tanto de los usuarios de este transporte como de los que no, la cultura en la ciudad no existe, así que esto complica aún más el uso de este instrumento. No existe infraestructura para ellos, es muy escasa.

Puebla es la ciudad que tiene apenas 5 kilómetros en ciclovías y la que se encuentra está en mal estado, o mal diseñada o no tiene iluminación, aunque es relativamente nueva, ya que los mismos ciclistas no quieren circular en ella porque algunas son elevadas y si su destino era algunas calles antes de donde está la bajada de la ciclovías, para ellos resulta inútil ya que no la pueden usar y entonces deben circular por vías que resultan peligrosas porque son vías de velocidades de hasta 70 a 90 kilómetros por hora. Y no existe un consenso o foro real donde la gente expone su sentir con respecto para lograr vialidades eficientes. Hablando de la ciudad, los mismos ciclistas muchas de las ocasiones viajan en sentido contrario al de la circulación, causando accidentes a peatones o muchas veces se suben a las banquetas para circular, ya que para ellos resulta complicado circular sobre la vía destinada para este fin, en la ciudad de Puebla hay unas ciclovías en el centro histórico, pero pocos ciclistas las utilizan y los pocos que las hacen se ven invadidos por los peatones, que por la falta de cultura del respeto hacia los demás y la libre circulación, caminan sobre ellas ya que igualmente su espacio se ve invadido por ambulantes y entonces se hace un círculo vicioso por que los peatones bajan de las banquetas, los ciclistas salen de su lugar designado para circular y entonces los automovilistas se ven invadidos en la circulación y esto a causado muchos accidentes, que desgraciadamente para los peatones y los ciclistas resultan ser los fatales ya que en una investigación las colisiones de los ciclistas en el

2014 eran de 280 y en el 2016 es 314, los peatones y ciclistas mueren en el siniestro o quedan inválidos para hacer su vida normal, por estas causas pierden empleos, familias y su dignidad, terminan en la calle sin que alguna dependencia los apoye.

Es importante saber que el 15 % de la población se mueve en bicicleta, por muchas razones son pocos los usuarios de este medio, que no contamina y que nos ayuda a la salud. No se logra por parte del gobierno dar un impulso a este medio, aunque realizan campañas de difusión del uso de este medio, no han tenido éxito con esto, se crearon paraderos de bicicletas. pero los no usuarios las deterioran o se las roban y quedan inservibles.

Los poblanos estamos mal acostumbrados a usar auto o transporte público y hacer ejercicio lo menos posible y si le añadimos la poca educación ambiental que poseemos. Los ciclistas adolecen de los automovilistas y de los peatones, por una mala educación vial que poseemos, nos cruzamos las calles sin fijarnos a nuestro alrededor, por muchos factores, celulares es el más alto, problemas de dinero, problemas familiares y demás factores, los ciclistas se meten entre la circulación de los autos, no respetan semáforos, se atraviesan las calles sin fijarse de la circulación y creen que los autos deben respetarlos por ser ciclistas y estas confianzas son las causantes de los accidentes. La infraestructura es otra cuestión muy importante que resulta complicada para esta ciudad.



Foto por Aleida Rojas Barranco



Foto por Aleida Rojas Barranco

El caso del transporte público es complicado abordar este tema, muchos factores están inmersos en este complicado tema, en este

año hay que añadirle el alza de la gasolina y ellos siguen cobrando lo mismo, sus argumentos del mal transporte público en la ciudad de Puebla, se debe a que los conductores de este medio no se les dio educación para circular en la ciudad y sus empleadores les exigen cuotas diarias que muchas de las veces son difíciles de cubrir y su escudo de defensa es manejar como lo hacen, a gran velocidad, pasándose los semáforos en alto, o simplemente bajando a las personas en movimiento y esto ocasiona que caigan se lastimen, se fracturen o hasta mueran por esta situación. El 69.9 por ciento son víctimas de este medio de transporte, pero aún las personas no tienen recursos económicos para trasladarse en otro vehículo por que resultaría más costoso y tienen que sufrir el mal trato de estos conductores.



Foto por Aleida Rojas Barranco



Foto por Aleida Rojas Barranco

El transporte de carga en Puebla no tiene mucha incidencia en accidentes viales, porque este tipo de vehículos viajan a velocidades muy bajas, por la carga que llevan. El caso de los automovilistas aunque son los que se sienten más poderosos, por tener un auto que de alguna forma los protege, este transporte es quién invade, banquetas, ciclovías, pasos peatonales, y calles que dificultan la movilidad de todos los que transitamos en la ciudad. Los

automovilistas se les dificulta pensar que también se vuelven peatones ya que no siempre se pueden mover en sus autos. Son los que invaden en los estacionamientos los espacios destinados para personas con discapacidades diferentes. El automovilista es quién crea mas accidentes en la ciudad, entre ellos mismos o con los peatones y ciclistas. Un auto viaja en promedio a una velocidad de 60 ´0 70 kilómetros por hora y al hacer una parada repentina esto ocasiona que no puedan detenerse y así embisten a las personas que transitan ocasionando fatales accidentes.

En la ciudad existe señalética muy confusa que no está totalmente reglamentada con base en las necesidades de los que convivimos en esta ciudad, sino está basada en las necesidades e imagen de cada gobernador, ya que lo primero que hacen es crear sus reglas con su logo y slogan y nunca piensa si realmente puede existir esta convivencia ya que como ellos nos transitan más que en automóvil y ni ellos no manejan entonces resulta cómodo andar en auto, y no darse cuenta de las necesidades de mensajes necesarios para la convivencia.

En este país la cultura de la movilidad no existe, hacen falta la educación vial, esta demasiada la contaminación visual de la ciudad que resulta confuso ver tantos semáforos, señales, luces, personas cruzando por todos lados, bicicletas entre los autos y automovilistas desesperados por llegar a su destino, que resulta en accidentes por todos estos aspectos.

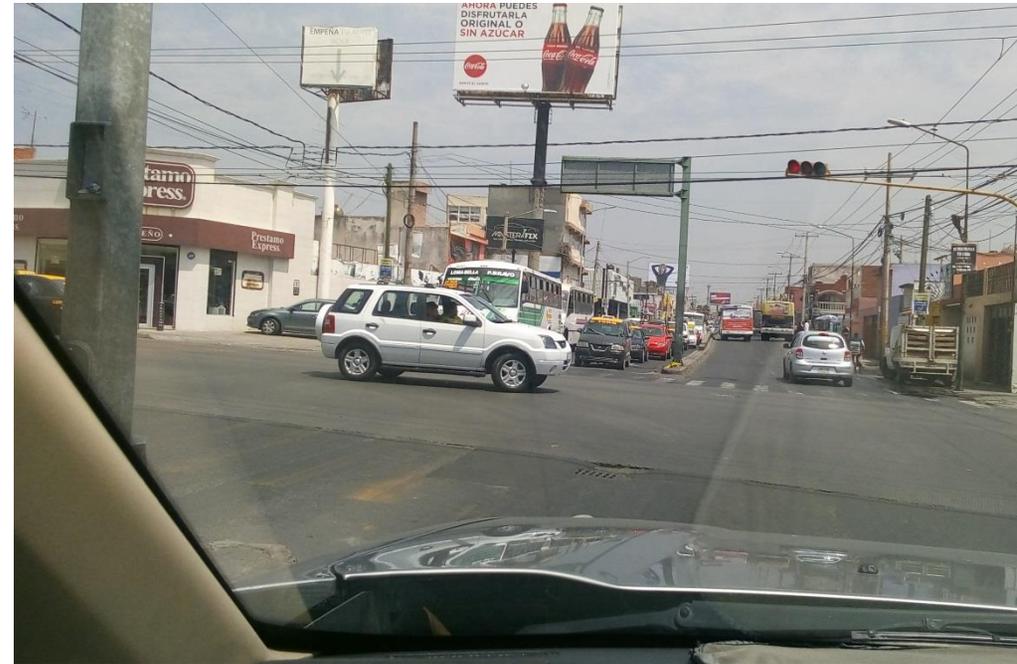


Foto por Aleida Rojas Barranco



Foto por Aleida Rojas Barranco

La contaminación visual es un factor importante que no nos permite circular fácilmente por la ciudad, el exceso de información de carteles

en postes, casas, comercios, volantes pegados en postes, espectaculares, lonas y demás publicidad generan distracción en automovilistas y ciclistas que por la forma en que se mueven no pueden, ni deben tener distracción al circular. La publicidad que esta exhibida por toda la ciudad genera confusión al conducir.

No existe una reglamentación con respecto a la contaminación visual de la ciudad, que regule el espacio donde deben ubicarse para no generar distracciones y no ser excesiva. Los peatones se distraen con el celular, mensajes, WhatsApp, y demás aplicaciones que tienen los teléfonos. La contaminación visual no solo se da en la cantidad inusual de los espectaculares ya que ahora los espectaculares no solo imágenes sin movimiento, sino también ahora son pantallas que cada segundo te dan información, que muchas de las veces son distracciones para los que circulan en la ciudad. A parte de los espectaculares, existen lonas que publican conciertos, obras de teatro que lo que buscan es que sea visibles y no perciben lo que ocasionan y es contaminación visual. Los carteles por su parte se encuentran pegados en los postes, paredes que estos no son diseñados para automovilistas, solo para peatones, los folletos y demás publicidad no generan percances viales, pero si contaminación visual.

Las señales existentes, no son las adecuadas para la información que requerimos, hay que recordar que una señal nos permite llegar a un lugar o darnos información sobre un espacio en específico. La contaminación visual también causa confusiones para los que transitamos en la ciudad. Una mala planeación del diseño visual ocasiona que muchos de los que transitamos por la ciudad, ya sea caminando, en bici, transporte público o peatón, se nos dificulte la llegada a un lugar y en el caso de los autos ocasiona contaminación al ambiente, que como bien sabemos estamos destruyendo este planeta.

Otro factor importante de la contaminación visual, es el vandalismo, este genera que las señales que existen y que en algunos casos son inadecuadas, muchas de las veces están pintadas, tienen calcomanías que no permiten una buena visibilidad para el que circula en auto o en bici, para saber exactamente hacia donde está circulando. En muchas de las avenidas de la ciudad no se sabe hacia dónde es la circulación de las calles, esto implica desconcierto para los ciclistas y automovilistas que en fracciones de segundo debe decidir si puede o debe dar vuelta en alguna calle, y esto por consecuencia puede causar un accidente, porque los peatones no tenemos la cultura de voltear hacia los dos lados de la calle para saber si se puede o no circular.

**CONCLUSIÓN.**

La pirámide de movilidad nos permite ver quienes tienen la preferencia en cuanto a circulación, pero la falta de cultura vial es quien no nos permite circular y respetar esta pirámide y la circulación se hace compleja, por esta situación los peatones, ciclistas, transporte público, transporte de carga y automovilistas, generan contaminación al ambiente, una deficiente movilidad urbana entre todos los entes y una decreciente cultura de la educación vial. El gobierno de Estado de Puebla, genera campañas para que dejemos los automóviles, caminemos más, usemos la bicicleta, pero ellos no son el ejemplo, y la ciudad es insegura para circular a pie o en bicicleta. Es importante que desde la escuela se de cultura de movilidad, saber que aunque los peatones son los primeros en la pirámide no quiere decir que no tengan que respetar los semáforos, las señales, los pasos peatonales, el pasar la calle en una esquina y demás normas que existen para tener una movilidad urbana por toda la ciudad.

Diagrama de opciones de tipología ciclista			
Tipo de vialidad	Velocidad máxima de los vehículos (Km/hr)	Volumen de los vehículos por día	Categoría de la red ciclista
		Red secundaria	Red primaria
Tipología de Intervención			
Vías Interurbanas, derechos de vía y áreas verdes	No aplica	No aplica	Infraestructura ciclista segregada (ciclovía bidireccional)
Vías de acceso	Hasta 30 Km/hr	Hasta 4,000	Infraestructura ciclista compartida (Vialidad compartida ciclista)
Vías colectoras	Hasta 40 Km/hr	Mayor a 4,000	Infraestructura ciclista delimitada (ciclo carril) o infraestructura ciclista compartida (carril compartido ciclista)
Arterias	Hasta 50 Km/hr	Irrelevante	Infraestructura ciclista segregada (ciclovía unidireccional) o infraestructura compartida ciclista (carril compartido ciclista)
Arterias	Mayores a 50 Km/hr	Irrelevante	Infraestructura ciclista segregada (ciclovía unidireccional)

Adaptado de: CROW, 2007.

**BIBLIOGRAFÍA**

González, Ovidio y Bernardo Navarro, Metro, Metrópoli, UAM/UNAM, México, 1989.

Le développement du métro de Mexico et al planification urbaine: étude de cas 3, INRETS-UFRJ, c. Nassi et D. Pinheiro Machado, 1987.

Navarro, Bernardo. El metro y sus usuarios, México, AUM/DDF/UNAM, 1993

Rodríguez, Jesús y Bernardo Navarro (1983). El transporte urbano de pasajeros de la Ciudad de México en el siglo XX. Secretaría de

Transporte y Vialidad (2007). Programa integral de transporte y vialidad. GDF, México.

# **EL IMPACTO VISUAL DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIBLES**

Ana Luisa Gamboa Gochis

### EL IMPACTO VISUAL DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIBLES

Ana Luisa Gamboa Gochis

#### Introducción

La inquietud de participar en temáticas que lleven de una reflexión ante una realidad que, requiere diversas postulaciones que van desde aspectos culturales, económicos, sociales, biológicos, tecnológicos y que en su totalidad; genera un sin número de consecuencias al no contar con las condiciones de una vivienda básica que permita a los que la habitan ejercer las funciones elementales, se expresa en este apartado ¿cómo se involucran diversos factores? que, como consecuencia generan un **impacto visual** exterior e interior en cualquier población donde se evidencie; se menciona el caso de la Ciudad de Puebla, que como megalópolis, es necesario hacer observaciones de los espacios llamados “vivienda” y los tipos de impactos que genera el uso del concepto **autoconstruible**.

#### Contexto

*“Tal como una obra arquitectónica, la ciudad es una construcción en el espacio, pero una de gran escala, algo que solo se percibe a lo largo de dilatados periodos.” (Lynch 11. 2015)* La ciudad se identifica bajo diferentes postulaciones, desde el ámbito social hasta el climático, en la ciudad se congregan millones de personas de diversas ideologías, clases, culturas que van modificando su conducta de acuerdo a los contextos donde desarrollan sus diversas actividades. Dentro de la ciudad se encuentra a la vivienda, como parte esencial para el desarrollo y crecimiento de la misma, produciendo imágenes simultáneas que definen su entorno.

Conocer la ciudad es vivirla, tener experiencias sobre ella, habitarla y verla como centro de trabajo, estudio, entretenimiento, creación, males y placeres. El conocimiento de la ciudad que fue registrado a lo largo de poco más de dos décadas en varios periódicos, tratado de

reconocer el sentido de los actores de la ciudad, las características de sus espacios y su historicidad.

La vivienda es una de las necesidades que requiere el hombre para poder desarrollar sus funciones de cobijo, protección del medio ambiente y ser parte de una convivencia; desde sus orígenes el hombre buscaba materiales para poder la vivienda es un término mejor ubicado en la disciplina de la arquitectura, con ella se ha generado una trascendencia generando historia a través de experiencias que forman parte del patrimonio, de la cultura, de la humanidad. Sin embargo, a través de la vivienda en conjunto también se llega a producir un impacto visual al combinarse con el mobiliario urbano y el contexto que va generando una imagen cambiante con el paso del tiempo, factores que influyen en el deterioro de un lugar, en ello incluido la vivienda.

El impacto se genera por el choque, alteración de un elemento que a través de las sensaciones sobresalen del resto en su conjunto, en un espacio limitado por el horizonte en una ciudad. En ella hay una gran cantidad de formas producidas por las mismas viviendas provocando imágenes que son percibidas a través de materiales, colores, texturas etc. <sup>i</sup>

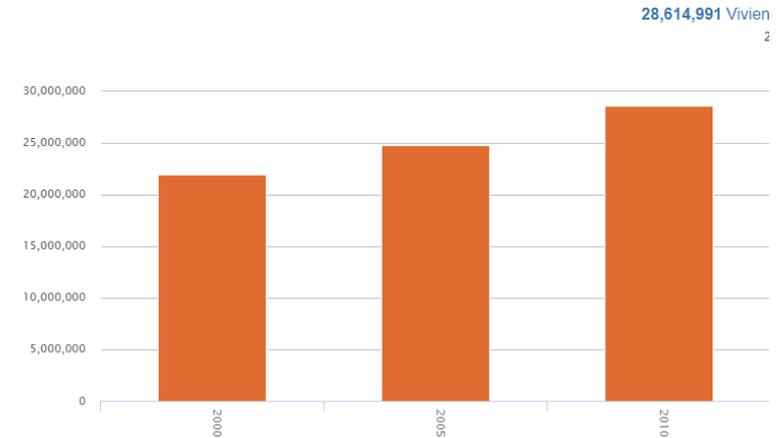
Otro aspecto que se considera como parte del impacto visual son las actividades que se realizan en espacio ocupado en la vivienda, los horarios en los que se desarrollan y las múltiples funciones generan las personas que habitan la vivienda.



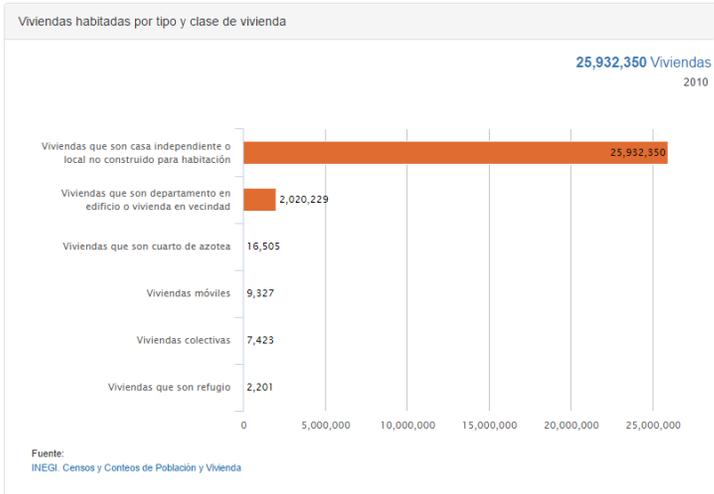
Vivienda en la ciudad de Puebla **Fotografía1**

Para el caso de Puebla considerada a nivel nacional como un estado que forma parte de un grupo de de áreas metropolitanas en el centro de México llamada Megalópolis, que en su conjunto con áreas metropolitanas se le considera así ya que cuyo crecimiento urbano acelerado lleva al contacto del área de influencia de una con las otras. Las megalópolis suelen estar formada por conurbaciones de grandes ciudades. De ésta puntualizaremos a la Cd de Puebla con número de habitantes 1 576 259 de acuerdo a la información del INEGI 2015 de las cuales en cuanto a vivienda el **60.6%** disponen de agua entubada dentro de la vivienda, **98.7%** cuentan con energía eléctrica y **83.5%** de los ocupantes de las viviendas disponen de drenaje conectado a la red pública. De los cuales Los hogares están conformados por personas que pueden ser o no familiares, que comparten la misma vivienda y se sostienen de un gasto común y de los cuales el 90% es familiar y el 9.6 No familiar: *Ver gráficas del censo 2010*

Viviendas habitadas



Fuente:  
INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda



Fuente:  
INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda

Puebla se encuentra dentro de los seis estados más habitables del país, ya que de acuerdo a un estudio realizado por el INCAV (Índice Nacional de Calidad de Vida) existen factores que le permiten considerarse dentro de la calidad de vida tales como: Movilidad, Escuela, Vivienda, Aire limpio, Diversión, Convivencia Sana, Museos y Belleza Natural; en donde la ciudad de Puebla de ubico por los rubros de vivienda y diversión.

La ciudad entonces, se percibe como una gráfica formada por diversas formas, que contienen texturas, tamaño, color generando imágenes que permiten concebir a nuestra percepción como un impacto entendiéndolo dese su definición (RAE) por la gran academia española como: efecto de una fuerza aplicada bruscamente y con respecto al concepto visual espacio que abarca la vista manteniendo la mirada fija. Extensión del espacio accesible a un instrumento óptico; por lo tanto, el impacto visual que se genera en la ciudad genera un continuo choque ante la diversidad de percepciones que se encuentran en la ciudad.



*Vivienda en la ciudad de Puebla Fotografía 2*



*Vivienda en la ciudad de Puebla Fotografía 3*

La imagen se percibe, define y acentúa a través de la interacción constante. Al ser la imagen una realidad de la que pueden existir una variedad de observadores para quienes les genera coherencia a través de un sin fin de mensajes donde en muchos de ellos infieren sus interpretaciones; sin embargo, en “la ciudad pueden existir tipos formales de elementos de imagen como: vía, hito, borde, nodo y barrio. Al ser estas imágenes del entorno en una vida rutinaria para identificar aquellas imágenes que tienen potencia de impacto visual, algunas como resultado de superposición de muchas imágenes sueltas” (Lynch 59).

Fenómenos que causan también impacto visual, son los contrastes que en sus diversos niveles van desde los discretos hasta los drásticos, en su mayoría al observar desde una altura que le permita situarse en una totalidad como la imagen urbana de la ciudad. Generada por edificaciones históricas, viviendas, cables, automóviles, áreas vedes, entre otros, al identificar los espacios integrados por sus formas, tamaño, color o posición, algunos generados por la falta de materiales adecuados para la construcción de una vivienda generan

en su gran mayoría falta de planeación en donde factores desde el económico hasta el ideológico determinan la realización de una vivienda.

El impacto visual que genera la vivienda también se percibe con el rezago que tiene la misma y que produce una alteración a la imagen urbana; “En tan sólo siete entidades federativas se concentra el 50 por ciento del rezago habitacional de todo el país, entre ellas Puebla. Ello, pese a que diversos tratados internacionales con disposiciones vinculantes para México reconocen el derecho a la vivienda adecuada, entre ellos el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales” (Consulta web 2017)

Sin embargo, es necesario identificar la consecuencia que genera la vivienda en un entorno visual; uno de los elementos perceptibles es el color. La materia posee la característica de absorber determinadas partes del espectro lumínico. La luz que no es absorbida es remitida y transmite estímulos de color diferentes al de la ambientación general, al llegar estos estímulos espectrales distintos hasta el órgano de la vista es cuando nos produce una sensación de color.

El poder de absorción del material como el color propio de su cuerpo, y la composición espectral de un haz de luz como su color luminoso. Aunque la absorción sólo es una cualidad latente y los rayos de luz sólo son sus transmisores de información. El color sólo es sensación de color, producto del órgano de la vista. Para percibir color, tres elementos esenciales deben estar presentes: luz, un objeto iluminado y un observador.



*Viviendas abandonadas en la ciudad de Puebla **Fotografía 4 y 5***

Las alteraciones que rompen con el entorno generan un foco de atención para que la vivienda se incluya en un rezago social, formando parte de un impacto visual generando inseguridad en su mayoría si no se mantiene un cuidado para su conservación. Sin embargo, en diversos espacios tanto históricos y contemporáneos. La vivienda abandonada requiere de mucha inversión para transformarla y que como impacto visual se genere una intención de recuperar e integrarse a su contexto para adquirir las características necesarias para que genere una consecuencia positiva e impactante para ser memorable por su historicidad y no por el contraste abandonado.



A través de la Psicología del color se puede establecer que, ciertas gamas que se aplican tanto en el interior de un ambiente, como en el exterior, pueden darle al inmueble un determinado carácter, un simbolismo de lo que representa, aunque pueden o no incidir en las actitudes del ser humano que los ocupe; por tal motivo, los profesionales proponen que, para el uso que se les dé a interiores y exteriores de inmuebles y muebles, ciertos colores e incluso acabados podrán determinar las características de los resultados sensitivos y el confort, pero quizá sin considerar esa inducción, pareciera que por el volumen no se percatan de los efectos que puedan causar en los habitantes o usuarios de tan distinta necesidad, personalidad y carácter, en particular lo que genera en el uso de materiales y que no siempre se considera el tipo de color que tendrá la casa. (Kuppers 2002)

Al entender que el color es sólo un efecto de luz que percibe el ojo, el impacto visual se genera en fracciones de segundo para asimilarlo en días y adaptarse por un corto o largo periodo de tiempo, ya que los

colores de las viviendas se integran en un contexto de entre ellos áreas verdes o áreas conurbadas, en su conjunto se percibe vinculado o caracterizados con algunos colores partidistas, simbólicos o aquellos que van tomando diversos tonos por el desgaste de los materiales, los cambios climáticos y algunos más factores que afecten al impacto visual. El color forma parte de un impacto visual ya que es necesario en la arquitectura, en la planeación urbana, por la función de singularizar el resultado o por marcar las diferencias de un espacio a otro, entender que el color es una variable destacada.

### CONCLUSIONES

Cuando escuchamos el termino autoconstruido, está claro que definir una vivienda tipo, o un **prototipo de vivienda**, ayuda a resolver problemas inmediatos para mermar el rezago habitacional, pero por otro lado promueve problemas urbanos de otra índole: un prototipo de vivienda siempre es genérico y su relación con el espacio público, sí existe, siempre será la misma sin importar en dónde ésta se encuentre.



Vivienda autoconstruible Foto6

Sin embargo, hay muchos factores para considerar una vivienda autoconstruible desde aspectos:

1. *Ideológica* (Tipo de pensamiento de una nueva forma de generar una vivienda)

2. *Culturales* (disposición de aceptar las ventajas de autoconstrucción)
3. *Tecnológica* (los medios tecnológicos requieren de la existencia de los mismos para poderlos adquirir)
4. *Costo* (Los elevados precios del material para llevarla a cabo)
5. *Legislación* (La existencia y aprobación de leyes que permitan el desarrollo de este tipo de vivienda)
6. *Ubicación* (La existencia de áreas disponibles para el asentamiento de una vivienda autoconstruible)
7. *Medio Ambiente* (Considera los factores naturales que influyen en este tipo de vivienda)
8. *Economía: (Factor activo para el desarrollo de una vivienda autoconstruible)*

El deseo de llegar a la optimización máxima de recursos financieros y materiales, uno de los caminos empleados ha sido el de la simplificación, llegando al uso indiscriminado y repetitivo de viviendas arquitectónicas que se extienden por el territorio faltos de creatividad, identidad y pertenencia. La ciudad del último siglo no ha sido creada a gran escala por urbanistas, han ido evolucionando desde la especulación y los intereses particulares, siendo el factor económico y su ausencia siempre han estado presente y en la vivienda autoconstruible no podía faltar.

Si relacionamos al impacto visual con los cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en las personas. Se genera entonces el “Valor” y éste depende de tres factores:

1. Impactos directos del desarrollo sobre vistas del paisaje como son la intrusión o la obstrucción.
2. La reacción de los observadores que pueden ser afectados.
3. Impacto sobre la calidad visual, la cual puede variar desde la degradación hasta una mejora de la visión.

La vivienda no es el único problema de la ciudad, pero desde luego es un factor muy importante a considerar en el desarrollo de la misma. *La falta de previsión, los barrios marginales, la mala ocupación del suelo*, son problemas originados por rellenar con casas sin atender a la autosuficiencia necesaria de las ciudades.

Los asentamientos irregulares generan impacto visual ya que como parte de la vivienda se generan graves consecuencias al no contar con suelos autorizados por leyes.

Se han mencionado muchos conceptos importantes en torno al tema del Impacto visual, podemos darnos cuenta de la sinergia que se genera por causalidad del impacto, creando un espacio holístico donde cada uno de los conceptos tiene su función específica y de cada uno de los conceptos mencionados requiere de su inclusión para poder distinguirse; dicho impacto ha de ser de carácter visual, ya que es éste en su mayoría la expresión que define una calidad de vida perceptible en los nuevos roles que requiere ahora la sociedad; conjuntamente con la tecnología y los aspectos culturales (aculturación) determinan en su gran mayoría la aceptación de este nuevo concepto aplicable a la vivienda en la ciudad de Puebla a pesar de utilizarse como un método de construcción desde hace algunos años. Sin embargo, aquí surge una serie de preguntas sobre:

¿Existe en Puebla evidencias de la vivienda autoconstruible que sirva como referencias?

¿La vivienda autoconstruible tendrá incidencia en un impacto visual?

¿Cuáles serán las casusas favorables del impacto visual?

¿La vivienda autoconstruible requiere de difusión desde su planeación y desarrollo en la ciudad de Puebla?

¿Qué disciplinas tienen una relación directa con esta perspectiva?  
¿Es necesario contribuir con una formación ideológica para este tipo de viviendas?  
¿Cómo influye el Diseño como disciplina pragmática en la vivienda autoconstruible?

Datos de contacto: Ana Luisa Gamboa Gochis  
(santana.gochis@gmail.com) Diseñadora Gráfica, Puebla México

### **BIBLIOGRAFÍA**

Claude Lamure. Adaptación de la vivienda a la vida familiar. Editores Técnicos Asociados S.A. Barcelona España 19280

Lynch Kevin. La imagen de la ciudad. GG. Barcelona 2015

Sabine Malebranche, Guadalupe Milían Ávila, Margarete Calixte. La Rehabilitación de la vivienda popular y del patrimonio de los Centros Históricos de Puebla. BUAP México 2003

E consultas. (2016). Puebla entre las ciudades promedio para ser habitada. Enero 2017, de periódico e-consulta Sitio web:  
<http://www.poblanerias.com>

Romina Galeota Lencina. (2014). MÁGICAS CASAS SEMIENTERRADAS, MODULARES Y SOSTENIBLES. 2015, de Ecosiglos Sitio web:  
<http://www.ecosiglos.com/2016/10/magicas-casas-semienterradas-modulares-y-sostenibles.html>

<http://www.inegi.org.mx/> (Consultado:Febrero de 2017)

### **FOTOGRAFÍAS**

<http://www.e-consulta.com/nota/2013-08-07/economia/carece-de-vivienda-propia-el-43-de-la-poblacion-en-puebla> (Consultado:Enero de 2017)

<http://contraparte.mx/category/principal/page/103/>

<http://cederul.unizar.es/revista/num01/pag32.htm>(Consultado:Febrero2017)

# **GESTIÓN INDIVIDUAL DE LA PRODUCCIÓN DE VIVIENDA**

Psc. Samanta Beatríz Torres Romero  
Emmanuel Hinojosa Hernández  
BUAP, PUE, MEXICO

### **GESTIÓN INDIVIDUAL DE LA PRODUCCIÓN DE VIVIENDA**

Psc. Samanta Beatríz Torres Romero  
Emmanuel Hinojosa Hernández  
BUAP, PUE, MEXICO

### **INTRODUCCIÓN**

Mucho se habla del tercer sector ya que es la parte de la sociedad que se encuentra desprotegida, puesto que está conformado por personas con muchas necesidades que van desde las económicas, pasando por la falta de infraestructura, de servicios médicos y lógicamente de una vivienda que por lo menos debiera ser digna. Como bien sabemos, el gobierno no alcanza a cubrir todas las necesidades de la gente más vulnerable, y es aquí donde el trabajo de la sociedad organizada ha hecho verdaderos milagros con muy pocos recursos económicos y humanos. Por ello, justamente, el tema que más nos involucra con el cuarto sector es la VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA, fenómeno que se presenta en todo el mundo y de manera muy particular en América latina.

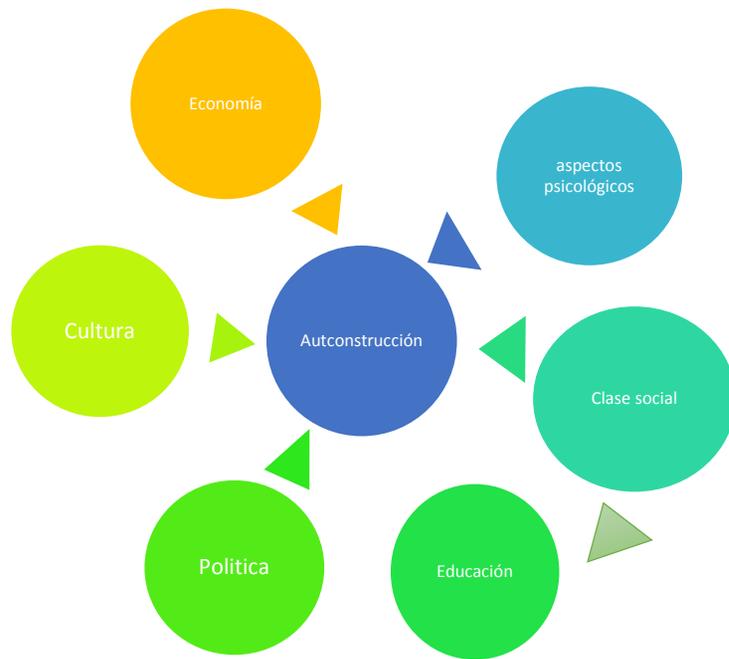
Cabe señalar que la problemática en México se acentúa en más del 70% de la población y se ve de manera más relevante en zonas marginadas, donde nuestros gobiernos solo creen que son estadísticas.

Este capítulo pretende ser un referente para futuras investigaciones. En el presente se definirá lo que es la vivienda autoconstruida y las GIPV, términos de los cuales se elegirá el que es más adecuado para los fines que se pretenden abordar.

Del mismo modo, se explicará desde esta perspectiva la formación de actitudes para intentar comprender por qué las personas de escasos recursos responden tan positivamente a este fenómeno, prefiriendo

gestionar individualmente la construcción de su vivienda antes que consultar a un experto.

A lo largo de este libro has leído sobre que es el autoconstrucción, la cual según Hiernaux Nicolás (1991) se trata de un proceso en el cual el consumidor participa directamente en la edificación de dicha vivienda. Por fines prácticos hemos decidido utilizar el término GIPV; es decir, Gestión Individual de la producción de la vivienda. Esto debido a que dicho autor menciona que autoconstrucción por si solo se concentra en la edificación, mientras que GIPV integra este más un encadenamiento productivo en el cual el elemento principal es la capacidad de manejo del proceso. Del mismo modo pensamos que este concepto no solo implica aspectos arquitectónicos, sino engloba la cultura, economía, política, clase social, aspectos psicológicos, clase social, etc. Tal como se presenta en el siguiente diagrama:



Este fenómeno ocurre en un 7% de la población (1.8% del total). Este porcentaje incluye estados muy diversos del producto vivienda, desde el rudimentario, de vivienda precaria, el 70-80% de GIVP no atiende limitaciones como lo son las superficies, prototipos, ingresos de usuarios, tecnologías, etc (Hiernaux Nicolás, 1991).

Consideramos que la actitud es uno de los principales componentes para que la gente decida emprender este proceso que hemos decidido llamar GIPV. La actitud intenta dar explicación o comprender los fenómenos colectivos, gracias al estudio de estas podemos realizar algunas predicciones de conducta que pueden expresar aquellos grupos que son importantes o se consideran de esta forma durante los últimos años.

Ahora bien, definamos a este fenómeno psicológico que bien llamamos actitud; esta, de acuerdo con Allport (en Fernández García, 2014) es un “estado mental y neurológico de atención, organizado a través de la experiencia y capaz de ejercer una influencia directiva o dinámica sobre la respuesta del individuo a todos los objetos y situaciones con las que está relacionado”.

De manera más sencilla, Thurstone nos dice que es la suma de las inclinaciones, sentimientos, prejuicios, sesgos, ideas preconcebidas, miedos, amenazas y convicciones acerca de un determinado asunto (Aignere, 2008).

Sin embargo, la que consideramos más adecuada es la que propone Morales (2009) ya que al hacer un comparativo de todas las definiciones se concluye que todas desembocan en la siguiente: las actitudes son valoraciones integrales e indefinidamente asentadas que las personas realizan acerca de otras personas, ideas o cosas.

Ahora bien, resulta ser éste un fenómeno psicológico bastante complejo. Son numerosos los estudiosos del tema que nos han proporcionado información vasta al respecto. Para poder comprender mejor a la actitud, ahondaremos un poco más en ella.

Para comenzar, definimos como objeto de actitud u objeto actitudinal a la situación, persona, grupos de personas, etc. a la cual se dirige la actitud.

Sigamos con sus componentes. Estos son esencialmente tres:

El afectivo. Todas esas emociones y sentimientos que se despiertan hacia el objeto de actitud. ¿Qué siente la persona para que sea impulsada a la actuación de la construcción de un patrimonio?

El cognitivo. La información objetiva que poseemos sobre el objeto de actitud.

El conductual. La forma en como actuamos ante ese objeto de actitud. ¿Qué harías tú, si estuvieras atrapado en una situación así?

Esta, de acuerdo con Quiroz (2004), menciona que cumple cuatro funciones:

- La función de conocimiento, la cual busca dar sentido a todo cuanto nos rodea permitiendo una percepción más estable del medio social.
- La función de expresión de valores, tendencias o sistemas normativos. ¿Será que nuestras tendencias son gestionar por cuenta propia nuestra vivienda?
- La función ego-defensiva, la cual busca crear y conservar una imagen positiva de la propia persona. Así mismo, protege a las personas de amenazas externas. Y es que, las cabezas de la familia desean mantenerla a salvo, en un refugio sólo para ellos y para quienes aman.
- La instrumental o utilitaria, la cual busca obtener recompensas y evitar castigos. Es claro que la recompensa obtenida de la GIPV es contar con espacios más amplios y cómodos, sentir mayor seguridad.

Poseen también una serie de atributos, los cuales son:

- Dirección, el grado en que las personas generan aceptación o rechazo hacia el objeto de actitud.
- Intensidad, la fuerza con que se manifiesta la actitud.
- Grado en que se manifiesta nuestra posición y nos comprometemos con ella.
- La consistencia con que nos comportamos ante situaciones que resulten similares.

- La prominencia, o el grado en que una actitud destaca sobre las demás.

Es cierto que estar inmerso en un lugar específico, en una época determinada, etc. Determina el comportamiento o pensamiento de las personas, sin embargo, para explicar un proceso tan complejo se han creado una serie de teorías que ayudan a comprender el proceso de la formación de las actitudes.

Aprendizaje por medio de modelos, el cual obedece a cuatro procesos:

- Proceso de atención a los rasgos significativos de la conducta del modelo.
- Proceso de retención de las conductas en forma de imágenes, las cuales al ser expuestas de forma repetida se vuelven duraderas (Bandura, 1987)
- Procesos reproductores de la conducta previamente observada, perfeccionándola mediante ajustes y retroalimentación (Bandura, 1987)
- Procesos motivacionales, sin consideran que la adquisición de la nueva conducta es importante.

Para que el aprendizaje social sea más efectivo, el modelo debe ser atractivo y agradable para el observador.

Otra teoría que explicaría la formación de actitudes sería la Teoría de la Acción Razonada desarrollada por Fishbein y Ajzen. Esta sostiene que los seres humanos somos en esencia racionales, lo cual nos permite procesar la información recibida del ambiente para así emprender una conducta (Reyes Rodríguez, 2007)

A lo largo de la búsqueda de una explicación de la causa por la cual las personas deciden autoconstruir nos hemos topado con diversas

interrogantes que en este capítulo quedan abiertas para que usted, lector, se interese por este problema y ahondemos más en tratar de explicarlo.

Una de las explicaciones que hemos hipotetizado es que este fenómeno de las GIPV se ha generado debido a un gobierno paternalista, por lo cual se ha generado una actitud de rechazo a todos aquellos que decidan ayudarles. Quizá también dentro de este rechazo se encuentra el hecho de que como mexicanos preferimos trabajar individualmente, pues somos los únicos que podemos hacerlo ya que los demás son unos “tontos”.

Sin embargo, y detengámonos un minuto a pensarlo: ¿Hemos obtenido algún beneficio con esta actitud de rechazo?

### BIBLIOGRAFIA

Aignerren, Miguel (2008). Técnicas de medición por medio de escalas. *Centro de estudios de opinión. Universidad de Antioquia. Revista La Sociología en sus escenarios* (18) pp 5. Doi: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/view/6552/6002>

Bandura, A. (1987) *Teoría del aprendizaje social*. España: S.L.U. Espasa Libros.

Fernández García, R. (2014) *Actitudes y comportamiento Social*. Manuscrito no publicado, Universitat Jaume I, Castellón, España.

Morales Domínguez, F., Morales Moya, M.C., Gaviria Stewart, E. & Cuadrado Guirado, I. (Coords). (2007). *Psicología social*. España: Mc Graw Hill.

Nicolás Hiernaux, D. (1991). De la vivienda en el área metropolitana de la ciudad de México. *Interpretaciones*, pp. 58-73. Doi: <http://www.danielhiernaux.net/publicaciones/archivos/1991-A4.pdf>

Quiroz Palacios, A. (2004) *Actitudes y representaciones: temas actuales de psicología Social*. México: BUAP Fomento Editorial.

Quiroz Palacios, A. (2011). *Teorías y escalas de actitud*. México: BUAP Fomento Editorial.

Reyes Rodríguez, L. (2007) La teoría de acción razonada: implicaciones para el estudio de las actitudes. *Investigación Educativa Duranguense*, (7), pp. 66-73. Doi: [http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1320437914\\_40.pdf](http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1320437914_40.pdf)

# **REFLEXIONES SOBRE LA PROBLEMÁTICA DEL ABASTECIMIENTO, APROVECHAMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL AGUA**

Mtra. Ma. de Lourdes Saldaña Blanco  
Dra. Ma. de los Ángeles Velasco Hernández  
Dra. Ma. de Dolores Guevara Espinosa  
Héctor Juárez Quiroz. Alumno de FIQ BUAP

### REFLEXIONES SOBRE LA PROBLEMÁTICA DEL ABASTECIMIENTO, APROVECHAMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL AGUA

Mtra. Ma. de Lourdes Saldaña Blanco  
Dra. Ma. de los Ángeles Velasco Hernández  
Dra. Ma. de Dolores Guevara Espinosa  
Héctor Juárez Quiroz. Alumno de FIQ BUAP

Hoy en día se requiere mejorar la calidad de la educación ambiental como estrategia para mejorar la importancia que tiene la creatividad en la vivienda autoconstruida, como factor imprescindible para resolver los problemas a que se enfrentarán las nuevas generaciones y como medio de formación de una conciencia colectiva sobre la necesidad de conservar los recursos naturales, señalan las razones por las que sólo un proceso de enseñanza-aprendizaje interdisciplinario, permite al alumno explorar ideas propias, eso es garantía de la formación creativa que necesitarán los ciudadanos del futuro para lograr la sostenibilidad y garantizar la supervivencia. Ese proceso de enseñanza-aprendizaje requiere desarrollarse de forma interactiva con y entre toda ciencia y arte, como medio de formación de una cultura fundamentada en esa conciencia colectiva que nos permita utilizar los recursos naturales de forma racional y luchar por conservarlos. Conciencia y cultura a través de la reflexión cotidiana sobre la necesidad de tener una actitud creativa frente a los problemas ambientales y con el ejercicio diario sobre planteamientos y hechos concretos. Se habla entonces de un proceso educativo de enseñanza y aprendizaje de las ciencias para el desarrollo sostenible (Reyes-Sánchez L. B., 2004) (Figura 1.)



**Figura 1. Educación ambiental**  
**Fuente: Ramírez, C. (2015).**

Es imprescindible educar con ética y valores actualmente los esfuerzos por conservar los recursos naturales no se ha podido frenar el deterioro ambiental, debido, posiblemente, a que no logramos tener conciencia y actitud de respeto hacia la naturaleza. La enseñanza de valores ambientales desde la infancia es una forma de generar cambios de visión y de apreciación de la naturaleza. (Castro *et al.*, 2009)

La conservación ecológica es un camino complejo que no solamente pasa por la prevención de la pérdida de la diversidad biológica, por evitar el deterioro de los paisajes nativos y por evitar la simplificación indebida de las funciones de los ecosistemas que aún permanecen. Actualmente la conservación tiene una de sus vertientes más urgentes en la restauración de aquellos ecosistemas que, en mayor o menor medida, ya se encuentran alterados.

La primera década del siglo XXI ha sido testigo de una sucesión de acontecimientos sorprendentemente turbulentos y perturbadores en los fenómenos meteorológicos extremos, como huracanes e inundaciones de época.

**Figura 2. Eventos extremos climáticos**



**Fuente: González, B. (2015).**

**Figura 3. Eventos extremos climáticos**



**Fuente: Luengas, R. (2015).**

Reflexionando sobre estas sucesiones que se han producido en los últimos años, los investigadores y responsables políticos han comenzado a preguntarse si la capacidad de los seres humanos para la protección de la resistencia a corto plazo y la sostenibilidad a largo plazo de los ecosistemas frágiles de la Tierra ha sido inexorablemente superado mediante la convergencia de las perturbaciones ambientales y sociales que ahora están fuera de nuestro control. (Figura 2 y 3).

A medida que el cambio climático pone ecosistemas y especies en riesgo, los conservacionistas están recurriendo a un nuevo enfoque: la preservación de los paisajes que tienen más probabilidades de perdurar como el mundo se calienta. (Figura 4).

La resistencia de los ecosistemas naturales respecto de los cambios provocados por distintas actividades humanas, es uno de sus atributos. A su vez, esta resistencia se debe a la resiliencia (o elasticidad) que poseen los ecosistemas, es decir, la resiliencia significa la preservación de opciones que nadie puede predecir el clima futuro con certeza y cómo la cubierta de la biodiversidad será revuelta. Por lo que significa proteger los paisajes que mantienen la más amplia variedad de características para preservar el mayor número posible de especies, con el fin de mantener tanto la función ecológica como el mundo cambia y la capacidad de recuperarse de perturbaciones.

**Figura 4. Agroecología: Esperanza para la soberanía alimentaria**



**Fuente: Altieri, M. y Nicholls, C. (2014).**

Por lo que significa proteger los paisajes que mantienen la más amplia variedad de características para preservar el mayor número posible de especies, con el fin de mantener tanto la función ecológica como el mundo cambia y la capacidad de recuperarse de perturbaciones.

El concepto de resiliencia, emergió cuando los ecologistas empezaron a preguntarse por qué ciertos ecosistemas colapsaban al sufrir perturbaciones mientras otros no. Los descubrimientos hechos nos ayudan a comprender de qué maneras los sistemas pueden adaptarse y prosperar, al tiempo que se adaptan al cambio.

Diversas situaciones en nuestra vida cotidiana afectan la calidad de vida de los seres vivos, uno de los puntos principales es el desabasto del agua potable que existe en nuestro planeta, tal es caso de las complicaciones de México ante la problemática del abastecimiento, aprovechamiento, y conservación del agua.

México se encuentra ante un reto de grandes dimensiones para garantizar una gestión integral del recurso, mediante iniciativas de distintos sectores sociales como organizaciones de la sociedad civil, organizaciones de base, académicos y especialistas; ninguno de estos sectores puede permanecer indiferente ante esta problemática, en un país en el que 75% de los cuerpos de agua están contaminados en algún grado, en el que la actividad agrícola consume 75%<sup>40</sup> del agua y desperdicia 51%, en el que se tiene el 5° lugar a nivel mundial en el índice de deforestación de bosques y selvas, en un México en el que los sectores pobres pagan el agua más cara y reciben la más contaminada, y en el que los habitantes de algunas comunidades tienen que acarrear el agua por más de 10 Km; por mencionar sólo algunas cosas.

Para que esta crisis en México sea detenida, revertida o mitigada se necesitan acciones rápidas y bien fundamentadas. Una de las prioridades es hacer llegar la información adecuada a quienes toman decisiones o tienen influencia en los cambios legislativos, en la gestión y el desarrollo de políticas públicas, productos e insumos

populares; es decir, reducir el consumo de agua per cápita y en los procesos de producción.

Es en la producción de insumos y en la industria en general donde se puede recuperar gran parte del agua ocupada en el proceso, con un tratamiento adecuado, pero este rubro no representa ni el 30% de los contaminantes emitido a los cuerpos de agua. Es en otros rubros donde se presenta la mayor contaminación, es en estos en los que se tiene que poner mayor atención.

El mayor uso del agua en México es el agrícola. Con base en el VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 (el último disponible a nivel nacional), la superficie en unidades agrícolas de producción fue de 30.22 millones de hectáreas, de las cuales 18% era de riego y el resto tenía régimen de temporal. La superficie sembrada anualmente (considerando el año agrícola y los cultivos perennes, en régimen de riego y temporal) ha variado entre 21.8 y 22.1 millones de hectáreas durante el periodo 2008-2012.

México ocupa el sexto lugar mundial en términos de superficie con infraestructura de riego con 6.5 millones de hectáreas, de las cuales el 54% corresponde a 85 distritos de riego, y el restante a más de 39 mil unidades de riego.

El 35% del agua concesionada para uso agrupado agrícola es de origen subterráneo. Esto representa un incremento del 30.9% en el volumen concesionado de origen subterráneo del 2001 al 2012.

El uso agrupado para abastecimiento público consiste en el agua entregada por las redes de agua potable, las cuales abastecen a los usuarios domésticos (domicilios), así como a diversas industrias y servicios.

---

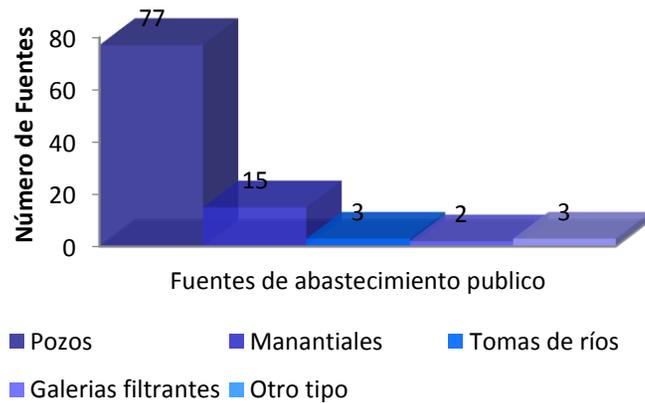
<sup>40</sup> El agua en México, los que todas y todos debemos saber.

Disponer de agua en cantidad y calidad suficiente para el consumo humano es una de las demandas básicas de la población, pues incide directamente en su salud y bienestar en general.

En el uso agrupado abastecimiento público la fuente predominante es la subterránea con el 60.7% del volumen. Cabe destacar que del 2001 al 2012 el agua superficial asignada para este uso creció un 42.2%.

77 de cada 100 fuentes de agua para abastecimiento público en los municipios y delegaciones del país eran pozos; 15 manantiales; 3 tomas de ríos; dos galerías filtrantes; y 3 de otro tipo de fuentes de abastecimiento. (Figura 5).

**Figura 5. Fuentes de agua para abastecimiento público.**

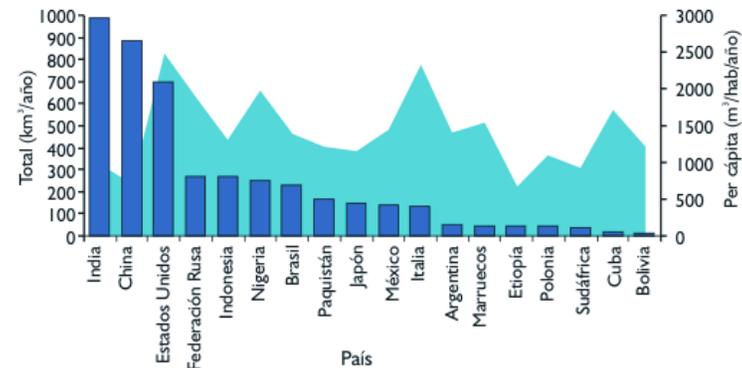


**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE “CONOCIENDO MÉXICO, 2014”**

Si bien la necesidad básica de agua incluye el agua que se usa en la higiene personal, no resulta significativo establecer una cantidad mínima ya que el volumen de agua que usen las viviendas dependerá de la accesibilidad, la que se determina principalmente por la distancia, el tiempo, la confiabilidad y los costos potenciales. La accesibilidad se puede categorizar en términos del nivel de servicio.

En el periodo 1997-2001, los países con mayor huella hídrica total fueron India, China y Estados Unidos, con un consumo virtual de agua superior a los 600 kilómetros cúbicos anuales. En contraste, Cuba y Bolivia tuvieron huellas hídricas inferiores a 20 kilómetros cúbicos por año. México, con una huella hídrica total de 140 kilómetros cúbicos por año, es el décimo país a nivel mundial. En cambio, Estados Unidos ocupa el primer lugar mundial por su huella hídrica per cápita estimada en 2 mil 483 metros cúbicos por habitante por año, mientras que China (702 m<sup>3</sup>/hab/año) e India (980 m<sup>3</sup>/hab/año) ocupan posiciones bajas (134<sup>a</sup> y 108<sup>a</sup>, respectivamente). México tiene una huella hídrica per cápita estimada en mil 441 m<sup>3</sup>/hab/año (49<sup>a</sup> mundial). (Figura 6).

**Figura 6. Huella hídrica total y per cápita de algunos países (2015).**



**FUENTE: SEMARNAT, 2015**

El servicio de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales está regulado en el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el que se establece que es de competencia municipal. Finalmente, en el artículo 4, párrafo quinto, cuando se habla de: “Toda persona tiene

derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar...”, se incluye al agua, ya que ésta es un recurso natural que forma parte de nuestro medio ambiente, por lo que ahí, indirectamente, se establece el derecho al agua.

En lo relativo a las leyes, la que se ocupa propiamente de la materia es la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su reglamento. En ésta se mantienen los principios constitucionales para que el uso o aprovechamiento de las aguas se haga sólo mediante concesiones. También establece el Registro Público de Derechos de Agua, en el que se deben registrar los títulos y permisos de concesión y asignación, así como las operaciones de transferencia, y se expiden certificados, lo que en esencia tiende a establecer una mayor certeza jurídica en este campo.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente (LGEEPA) establece criterios para prevenir y controlar la contaminación del agua, los cuales incluyen la importancia ambiental del tema, las obligaciones del Estado en la materia y el tratamiento de las descargas de aguas residuales. Estos criterios deben considerarse en la expedición de normas; en el tipo de tratamiento que debe aplicarse a las aguas residuales; en el establecimiento de zonas reglamentadas, de veda o de reserva; en las concesiones, asignaciones y permisos; y en los trabajos hidrológicos en cuencas, cauces y aguas subterráneas. De acuerdo con la LGEEPA, corresponde a la SEMARNAT expedir las Normas Oficiales Mexicanas para prevenir y controlar la contaminación de las aguas nacionales.

Desafortunadamente, la Ley de Aguas Nacionales no ofrece una definición de lo que significa el tratamiento del agua, a pesar de que en varios artículos se hace mención de este concepto. Así, en el artículo 88 bis se establecen las obligaciones de las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos hídricos receptores, ya sean corrientes o depósitos naturales de agua,

presas, cauces, zonas marinas, etc. Entre esas obligaciones se encuentra el tratamiento de aguas residuales antes de ser vertidas en los cuerpos hídricos receptores, así como mantener en buen estado las obras e instalaciones del sistema de tratamiento de aguas, para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de ser descargadas.

Asimismo, cuando se remite una solicitud de concesión a la autoridad, es necesario incluir el proyecto de las obras a realizar, incluyendo el tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y la restauración del recurso hídrico (artículo 21, LAN).

Por lo que hace a las asignaciones, en la LAN se menciona, en el artículo 44, que corresponde a la autoridad titular de la asignación el tratamiento de las aguas residuales de uso público urbano, antes de su descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas respectivas o a las condiciones particulares de descarga que determine “la autoridad en materia de agua”. Dichas obligaciones también están reguladas en el Reglamento de la LAN. En éste se establece que es obligación de las personas que exploten o usen las aguas en cualquier actividad cumplir con las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas (artículo 134). Así, la obligación de reintegrar el agua en condiciones adecuadas incluye su tratamiento antes de ser vertida en cuerpos receptores, de forma que no altere de manera negativa los ecosistemas circundantes. Es tan importante el tratamiento de las aguas, que en el artículo 147 del reglamento de la LAN se establece que el responsable de la operación del sistema de tratamiento en una planta deberá dar aviso a la CONAGUA en caso de suspensión de actividades.

Al realizar el tratamiento de aguas residuales se producen lodos, los cuales también tienen un manejo especial por contener todas las sustancias tóxicas y peligrosas contenidas en el agua residual. Estos lodos deben ser estabilizados para quitarle esas concentraciones peligrosas, y si aun después de la estabilización quedan altas concentraciones se deberán enviar a sitios de confinamiento controlados y tratarse como residuos peligrosos (artículo 148, reglamento de la LAN).

De conformidad con las leyes en la materia, corresponde, en primera instancia, a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) desempeñar las siguientes funciones:

- Formular y conducir la política nacional en materia de aguas.
- Establecer, en coordinación con otras dependencias, las Normas Oficiales Mexicanas sobre descargas de aguas residuales.
- Organizar, dirigir y reglamentar los trabajos de hidrología en cuencas, cauces y álveos de aguas nacionales, tanto superficiales como subterráneos.
- Administrar, controlar y reglamentar el aprovechamiento de cuencas hidráulicas, vasos, manantiales y aguas de propiedad nacional, y de las zonas federales correspondientes, con excepción de los que se atribuya expresamente a otra dependencia.
- Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares que deban satisfacer las descargas de aguas residuales, cuando sean de jurisdicción federal.
- Autorizar, en su caso, el vertimiento de aguas residuales en el mar, en coordinación con la Secretaría de Marina cuando provenga de fuentes móviles o plataformas fijas, en cuencas, cauces y demás depósitos de aguas de propiedad nacional.
- Promover y, en su caso, ejecutar y operar la infraestructura y los servicios necesarios para el mejoramiento de la calidad del agua en las cuencas.
- Manejar el sistema hidrológico del Valle de México.

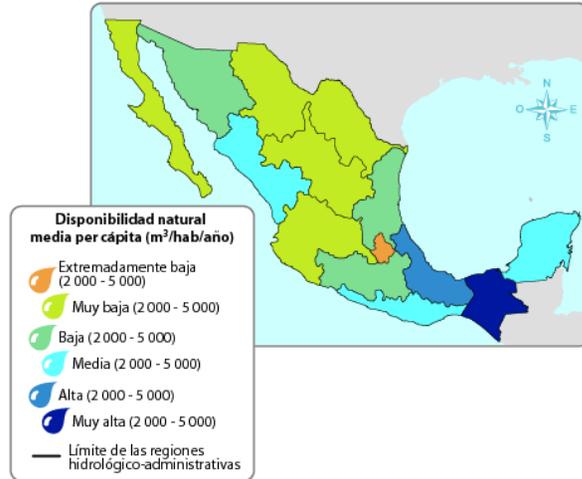
- Otorgar contratos, concesiones, licencias, permisos, autorizaciones, asignaciones, y reconocer derechos, según corresponda, en materia de aguas.

Para el cumplimiento de estas obligaciones, en 1989 se creó la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la cual es la máxima autoridad en materia de la cantidad y calidad de agua. Jurídicamente, la CONAGUA es un órgano desconcentrado, dependiente de la SEMARNAT, que tiene autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para lograr sus objetivos.

La CONAGUA está organizada a nivel nacional y regional mediante los Organismos de Cuenca, los cuales se ocupan de aspectos técnicos, administrativos y jurídicos, y fungen como autoridad en cuencas y regiones hidrológicas.

La conciencia ambiental es definida como un concepto multidimensional que constituye la dimensión actitudinal del comportamiento proambiental. En un contexto global y local de crisis energética conviene investigar las interrelaciones entre las diferentes dimensiones de la conciencia ambiental y la posible sustentabilidad detrás de conductas relacionadas con el uso de la iluminación, la temática energética, no es percibida como problemática ambiental sino como una problemática que afecta a nivel individual, y la perspectiva temporal de futuro evidenciada por la muestra está referida al tiempo futuro en sí mismo, más que como rasgo de personalidad sustentable. (Figura 7).

### 7. Disponibilidad del agua per cápita (m<sup>3</sup>/Hab/año)



Fuente:

**SEMARNAT. ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. México, SEMARNAT, 2008.**

### CONCLUSIONES

En Puebla capital es la empresa concesionaria la encargada de la prestación del servicio público de agua potable, drenaje, alcantarillado, saneamiento y disposición de aguas residuales, así como en la circunscripción territorial que se indica en los Municipios de Cautlancingo, San Andrés Cholula, San Pedro Cholula y Amozoc. La problemática del abastecimiento, aprovechamiento y conservación del agua Es por ello que se requiere tomar diversas medidas que coadyuven a mejora la calidad de vida de los poblanos y un buen comienzo es reforzar la educación ambiental desde cualquier nivel con miras a la mejora continua y coadyuvar en la vivienda autoconstruida

En el diagrama de abajo se presenta, la disponibilidad del agua que se tenía en el año 2008, la cual ha bajado tomando en cuenta la contaminación de ríos como es el caso específico del río Atoyac que es el río más contaminado de la República Mexicana para el año 2016. La contaminación del agua puede provocar enfermedades infecciosas intestinales; en el 2010, en nuestro país, estos padecimientos fueron la tercera causa de muerte en niños menores de un año, registrando 1 277 fallecimientos.

### BIBLIOGRAFIA

Altieri, M. y Nicholls, C. (2014). Ilustración de artículo “Agroecología: la única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica” recuperado de <http://mbigua.org.ar/wp/?p=512>  
 Castro Cuéllar, A. D., Cruz Burguete, J. L., & Ruiz-Montoya, L. (2009). Educar con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza. *Convergencia*, 16(50), 353-382.

Gómez Moliné, M. R., & Reyes-Sánchez, L. B. (2004). Educación ambiental, imprescindible en la formación de nuevas generaciones. *Terra*, 22, 515-522.

González, B. (2015). Ilustración de “huracán Patricia en México”. Recuperado de <http://elcomercio.pe/mundo/actualidad/videos-paso-huracan-patricia-mexico-vivo-noticia-1850498>  
 INEGI, 2014. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). México de un vistazo 2014 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.—México.

Luengas, R. (2015). Ilustración del huracán Patricia en las costas de México. Recuperado de <http://rubenluengas.com/en-vivo-huracan-patricia-en-costas-de-mexico/>

Ramírez, C. (2015). Ilustración del taller internacional “Fortaleciendo capacidades para el desarrollo sostenible”. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/n/noticia.php?id=35143>  
SEMARNAT, 2014. Infografías ambientales, huella hídrica. Disponible en:  
<http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/infografias14/info4/infografia4.html>

# **VISION DE LA ARQUITECTURA DESDE LA BIOLOGIA**

## **AGUAS NEGRAS Y GRISES**

Arq. Miguel Ángel Hernández Castillo  
Arq. Julio Cesar Marquina Flores  
Casa Viva A.C.

### **VISION DE LA ARQUITECTURA DESDE LA BIOLOGIA** **AGUAS NEGRAS Y GRISES**

Arq. Miguel Ángel Hernández Castillo  
Arq. Julio Cesar Marquina Flores  
Casa Viva A.C.

#### **El uso de las aguas domésticas.**

Los usos del agua se clasifican en consuntivo y no consuntivo.

Uso consuntivo. Es el que por las características del proceso hay pérdidas volumétricas de agua, la cantidad de agua que sale es menor a la que regresa a la fuente de abastecimiento. Se incluyen aquí los usos industrial, agrícola, pecuario y público urbano (doméstico, comercial, de servicios e industrial, que se distribuye por una red urbana).

Uso no consuntivo. En este caso no hay pérdidas, la cantidad de agua que sale es la misma, o casi la misma que sale del proceso. Usos no consuntivos son los que predominan en hidroeléctricas, la acuacultura, la navegación y el uso ambiental. En México, más de 75% del agua dulce que se dispone se usa en actividades agrícolas, y de esta agua, 57% se pierde o desperdicia por utilizar métodos o una infraestructura ineficaz de riego. Si se mejoran los sistemas de riego y el desperdicio de agua disminuye, esa agua ahorrada no debiera aplicarse para extender la frontera agropecuaria, cuyo crecimiento desmedido es el mayor responsable de la pérdida de bosques y selvas en nuestro país.

Hay que resaltar que el sector agrícola emplea aproximadamente 21% de la población económicamente activa y sólo genera 4% del producto interno bruto

Por otra parte, el abastecimiento público, que incluye a la industria conectada a la red de distribución, utiliza 14% y la industria autoabastecida, 10%.

El abastecimiento público incluye la totalidad del agua entregada a través de las redes de agua potable, las cuales abastecen a los usuarios domésticos (domicilios), así como a las diversas industrias y servicios conectados a dichas redes. El disponer de agua en cantidad y calidad suficiente para el consumo humano es una de las demandas básicas de la población, pues incide directamente en su salud y bienestar en general.

En México, el servicio de agua potable, conjuntamente con los de drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales se encuentra a cargo de los municipios (AGUA.org.mx).

Para el abastecimiento público, que agrupa al uso urbano y al doméstico, el tipo de fuente predominante es la subterránea con el 62% del volumen del agua.

Las aguas residuales domésticas son resultado de las actividades cotidianas de las personas. La cantidad y naturaleza de los vertidos industriales es muy variada, dependiendo del tipo de industria, de la gestión de su consumo de agua y del grado de tratamiento que reciben antes de su descarga. La infiltración de aguas residuales se produce cuando se sitúan conductos de alcantarillado por debajo del nivel freático o cuando el agua de lluvia se filtra hasta el nivel de la tubería. Esto no es deseable, ya que impone una mayor carga de trabajo al tendido general y a la planta depuradora. La cantidad de agua de lluvia que se drena dependerá de la pluviosidad, así como de las escorrentías o rendimiento de la cuenca de drenaje. Un área metropolitana estándar vierte un volumen de aguas residuales de entre 60 y 80% de sus requerimientos diarios totales, y el resto se usa para lavar coches y regar jardines, así como en procesos de enlatado y embotellado de alimentos.

Por todo lo anterior, es evidente que el abatimiento del rezago existente en materia de infraestructura para el suministro de agua potable, el establecimiento de los servicios de drenaje y alcantarillado, y el tratamiento de aguas residuales, constituyen uno de los grandes retos que enfrentará México en los próximos años.

**(2)** Es imprescindible invertir en tecnologías que permitan hacer un mejor uso de este recurso, incluyendo el uso de plantas tratadoras, tecnologías avanzadas para riego y reciclaje de aguas residuales<sup>41</sup>. En cuestión de aguas residuales industriales, se generan 178 m<sup>3</sup>/s, de los cuales únicamente se trata el 15% en cerca de 1,800 plantas de tratamiento, mientras que los 151 m<sup>3</sup>/s restantes son descargados a cuerpos receptores sin ningún tratamiento

### **PROBLEMÁTICA DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR USO DOMÉSTICO EN PUEBLA**

El estado de Puebla es el segundo lugar nacional en puntos de descarga de aguas residuales municipales sin tratamiento, con 226 tiraderos, apenas 45 menos que el estado de México, que es el primer lugar nacional.

Esto significa que en todo el territorio poblano hay 226 puntos donde los municipios descargan aguas contaminadas, desechos de hogares e industrias sin ningún tipo de tratamiento y que no tienen ningún tipo de control. De los 217 municipios que hay en la entidad todos tendrían al menos un punto de descarga de aguas negras.

De esos 226 lugares de descarga, 124 van a dar directamente a barrancas y suelos, mientras que 89 están conectados a ríos y arroyos y dos más a lagos y lagunas, el resto a otros lugares no especificados.

La situación de esos cuerpos de agua podría empeorar, pues en la Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial de Puebla (SSAOT) del gobierno de Puebla no se establece qué se está haciendo para remediar la polución que sigue descargándose a barrancas, suelos, ríos, lagos y lagunas de la entidad.

### **Factores que originan la contaminación del agua en Puebla.**

La contaminación del agua en Puebla se propicia por tirar basura en las calles, ríos, alcantarillas, la descarga de aguas residuales industriales contaminan las aguas de cuencas y ríos; son causas que origina contaminación ambiental y cambio en los ecosistemas, acrecentando el problema de desabasto de agua que se tiene actualmente.

Puebla presenta casos graves de contaminación en los ríos Atoyac y Alse seca, que resultan de las descargas de aguas residuales provenientes de las principales actividades económicas. Se ha detectado también que las aguas residuales que fluyen por el drenaje de la zona de Valsequillo contienen metales pesados como zinc, plomo, cobre, níquel, selenio, cadmio, cromo y mercurio.

### **Sistemas de agua en Puebla**

Los recursos hídricos de Puebla incluyen importantes fuentes de agua superficial y subterránea, se identifican cuatro regiones hidrológicas: EL río Pánuco al noroeste; el río Tuxpan- el río Nautla al norte; el río Papaloapan al este y sureste, y el río Balsas en el centro del territorio poblano. Su aprovechamiento es de la manera siguiente: agricultura (1,962 hm<sup>3</sup>), abastecimiento público (385 hm<sup>3</sup>), industria autoabastecida (35.2 hm<sup>3</sup>) y energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad (6.5 hm<sup>3</sup>).

---

<sup>41</sup> Foro Mundial del Agua. (2006). Reporte final, p. 116. Disponible en [www.worldwaterforum4.org.mx/files/report/InformeFinal.pdf](http://www.worldwaterforum4.org.mx/files/report/InformeFinal.pdf)

De los 19 mantos acuíferos ubicados en Puebla, dos se encuentran sobreexplotados: el del Valle de Tecamachalco, el de la cuenca del Atoyac, y el de Tepalcingo - Axochiapan, de la cuenca río Amacuzac.

### **Porcentaje de suministro de agua en Puebla para las distintas actividades.**

En el estado, 24.84 % del agua destinada a los diferentes usos es subterránea y 75.16 por ciento es superficial. De acuerdo con el balance hidrológico global para el estado, se estima que la cantidad total de agua que ingresa, así como el volumen que sale de él o se pierde, revela un excedente disponible de agua superior a los 5,000 hm<sup>3</sup>; sin embargo, el volumen no se encuentra uniformemente distribuido, pues mientras algunas zonas, como la Sierra Norte, cuentan con abundantes corrientes superficiales, en la porción sur y área de la mixteca son escasas, de poco caudal y son casi totalmente aprovechadas, aunque representan problemas de contaminación.

La Comisión Estatal del Agua y Saneamiento de Puebla identifican algunos problemas en el abastecimiento de agua potable, como distribución no uniforme; el servicio se otorga por tandeo, principalmente en los centros urbanos. Otro problema es la falta de disponibilidad de aguas superficiales por estar concesionadas en su mayoría para uso agrícola. Por último, de acuerdo a su ubicación geográfica, Puebla se encuentra sujeta a fenómenos hidrometeorológicos extremos que han provocado efectos devastadores.

Actualmente el acuífero del Alto Atoyac constituye la principal fuente de agua potable para la Zona Metropolitana de la ciudad de Puebla y su planta industrial. El crecimiento y concentración poblacional, el auge industrial, el desarrollo agrícola en la zona acuífera, la

extracción, el consumo desmedido y el desperdicio de agua, genera fuentes potenciales de contaminación, que ponen en riesgo los mantos acuíferos; dadas las características de permeabilidad del subsuelo, actualmente existe alta vulnerabilidad a la contaminación por infiltración.

El acuífero del Valle de Puebla, en registros anteriores al año 2000 registraba una disponibilidad media anual de agua subterránea de 61.41 Mm<sup>3</sup> (millones de metros cúbicos), para el año 2001 registró una disponibilidad media anual de 38.58 Mm<sup>3</sup> y en la última actualización con corte al año 2009 registró una disponibilidad media anual de 18.41 Mm<sup>3</sup>. No obstante el volumen concesionado que se tiene registrado (285.49 Mm<sup>3</sup>), el volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos fue del orden de los 307 Mm<sup>3</sup>, de ser así, se estima que la disponibilidad sería negativa en -3.1 Mm<sup>3</sup>, por lo que estaríamos hablando ya de una sobreexplotación del acuífero (SOAPAP, 2004; CNA, 2009).

**(3)** La intensa explotación a que ha sido sometido el manto acuífero, el gran desperdicio y el uso ineficiente del recurso se traduce en una creciente demanda que crea competencia entre regiones y reducción de la disponibilidad; el agua susceptible de concesión es insuficiente para soportar el crecimiento poblacional y la actividad económica, en el mediano plazo; existe una alta concentración de pozos en los municipios aledaños al corredor que comunica a las ciudades de Puebla y Tlaxcala; sobreexplotación en la zona urbana-industrial de la ciudad de Puebla; el acuífero está en peligro por la intensa deforestación de las dos principales fuentes de recarga: la Sierra Nevada Itza – Popo y La Malintzi (Lopez, 2013).

El abastecimiento a la ciudad proviene de las aguas subterráneas del acuífero del Alto Atoyac y en menor medida de la potabilización de aguas sulfurosas a través de 193 pozos profundos que opera el Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado

del Municipio de Puebla (**SOAPAP Sistema Operador ahora concesionado**), dispersos en la mancha urbana y localidades conurbadas y agrupados por zonas de producción conocidos como Sistemas. El sistema Xoxtla abarca las zonas norte, norponiente y centro de la ciudad de Puebla con 70 pozos profundos; El sistema Nealticán comprende en su mayor parte la zona suroriente y sur de la ciudad con 62 pozos; el sistema Clavijero cubre principalmente la zona oriente de la ciudad y cuenta con 52 pozos; y finalmente el Sistema Malintzi en Amozoc con 7 pozos (Lopez, 2013).

La capacidad instalada de los 193 pozos es de 3,803.47 litros por segundo (l.p.s.) con un caudal de producción real de 3,612 l.p.s., lo que representa un volumen de 113.9 millones de metros cúbicos (Mm<sup>3</sup>) para el año 2010, operando 24 horas en promedio diario. En los últimos años, aunque ha sido muy variable el volumen de agua extraído, en términos generales ha crecido al pasar de 94.8 Mm<sup>3</sup> en 1997 a 113.9 Mm<sup>3</sup> en 2010 pero a costa de aumentar el número de pozos perforados y en operación, mismo que ha pasado de 148 en 1997 a 193 en el año 2010 (45 pozos más). Pero también se observa una tendencia descendente en los volúmenes de agua extraídos a partir de 2007 y hasta la fecha, al pasar de 118 a 113.9 Mm<sup>3</sup>. Lo anterior se refleja y repercute en una cada vez menor producción promedio por pozo que a su vez muestra el proceso de abatimiento de los mismos y la sobreexplotación a que está siendo sometido el acuífero (SOAPAP, 2010).

Del total del agua extraída, el 43.46 % corresponde principalmente a la zona del Sistema Xoxtla con el 36 % de los pozos; el 30.41 % a la zona del sistema Nealticán con el 32 % de los pozos y al de Clavijero el 26.13 %, con el 27 % de los pozos. De los 193 pozos, 55 se encuentran ubicados en localidades de 9 de los municipios conurbados a la ciudad de Puebla, lo que representa el 28.5 % del total de pozos que aportan el 39 por ciento del volumen total de agua extraída (SOAPAP, 2010). Estas fuentes corresponden a los pozos

perforados en los últimos años, y han sido incorporados al sistema a medida que se han ido agotando las fuentes locales de las que dependía la ciudad al tiempo que se fue incrementando la demanda, mediante un proceso permanente, de desposesión o simplemente despojo de las comunidades vecinas

### **El uso de las aguas domesticas en Puebla.**

El abastecimiento de agua en la zona urbana es destinado al uso habitacional e industrial, también se debe mencionar que el agua se destina a la agricultura en gran parte como sistema de riego.

El suministro del líquido en viviendas es utilizado para el consumo humano, de limpieza e higiene personal, lavado de ropa y trastos, riego de jardines, entre otras actividades.

Se debe tomar en cuenta que en cada servicio utilizamos gran parte del agua la cual se desecha en su totalidad. En Puebla se cuenta con poca infraestructura que permitan reutilizar las aguas residuales en este caso las aguas grises para ser utilizadas en un segundo proceso y esto se debe al alto costo que originaría el proceso de purificación y limpieza del agua.

El sistema de saneamiento en Puebla es muy deficiente adicional a que en la mayor parte la red de alcantarillado es muy vieja y ocasiona que la tubería se dañe continuamente por los asentamientos que sufre la ciudad, por el constante cambio de uso de suelo (Lopez, 2013).

Misma situación sucede con el agua potable donde por el tiempo de vida de cada tubería se tiene infinidad de fugas, ocasionando el desperdiciado del líquido y sin ninguna utilización, ni certeza de que sirva como recarga de mantos acuíferos, la contaminación es inminente por la mezcla de sustancias que existe tanto en la superficie como en el subsuelo.

Actualmente el abastecimiento de agua se proporciona a través de toma domiciliaria activa se dando servicio a miles de habitantes de la ciudad de Puebla y área conurbada. Del total de tomas domiciliarias, el 78.8 % corresponden a uso doméstico, el 19.7 % a uso comercial y el 1.48 % a uso industrial. En el Censo de Población y Vivienda 2010 registra una cobertura total del 96.4 % en el servicio de agua potable y un 95.5 % en el de drenaje y alcantarillado; según el último censo 51,500 habitantes aún no tienen acceso a los servicios de agua potable y 64,750 a servicios de drenaje y saneamiento, sólo en la ciudad de Puebla.

La distribución del servicio es a través del sistema operador se suministra a colonias, Unidades Habitacionales y fraccionamientos registrados. El abastecimiento se da mediante servicio continuo solo al 4.7 % de los usuarios, y como servicio diario al 9 por ciento, el resto del servicio es tandeado y la zona con tandeos más espaciados se localiza al sureste de la ciudad. El tandeo obedece a la falta de infraestructura, principalmente de almacenamiento y regulación del agua y suministro de la misma.

El subsistema de alcantarillado sanitario funciona por gravedad, está integrado por atarjeas, subcolectores y colectores; las descargas de este sistema son en su mayor parte a los colectores marginales a ríos, arroyos y barrancas más próximos.

**(4)** El sistema de alcantarillas y subcolectores opera de manera combinado en casi su totalidad, únicamente en algunas áreas trabaja de forma separada, de manera que el drenaje pluvial y sanitario se considerado como “mixto”.

La infraestructura de saneamiento de las aguas residuales se integra por 120 Km. de colectores marginales y 5 plantas de tratamiento de aguas residuales con una capacidad instalada de 3,700 litros por

segundo, un gasto de operación real de 2,817 litros por segundo y una cobertura de saneamiento del 94 por ciento de las aguas residuales colectadas (en su mayoría tratamiento primario). Se estima que alrededor de un 20 por ciento de las aguas residuales generadas provienen de las localidades y municipios vecinos ubicados aguas arriba.

El organismo operador es el encargado de gestionar los servicios de agua potable en la ciudad de Puebla bajo el modelo de gestión público-estatal, actualmente se enfrenta a un problema de escasez de agua que se expresa mayormente en la demanda urbana que crece exponencialmente mientras la disponibilidad natural del recurso decrece, y a nivel micro en que la segregación socio-espacial aunada a las condiciones diferenciales y de deterioro de la infraestructura hidráulica, afecta el abasto y la distribución de agua, principalmente en las colonias populares y asentamientos irregulares.

Los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento observan un crecimiento desordenado, concentrado y fragmentado; coberturas irregulares y escasez; inexistente cultura ciudadana del agua; fuertes cargas financieras del organismo, se argumenta también insuficiencia de recursos de inversión para infraestructura. Es casi un hecho la sobreexplotación del acuífero, existe un gran desperdicio y uso ineficiente del recurso, contaminación de las aguas superficiales y del ecosistema.

La infraestructura de regulación se encuentra en malas condiciones, en su mayoría los tanques de regulación y distribución son de poca capacidad y abastecen una zona muy limitada; además los “tanques maestros” (20,000 m.<sup>3</sup>), no están ubicados estratégicamente para regular los volúmenes requeridos y ofrecer servicio continuo.

Las fugas que se registran en líneas de conducción son ocasionadas por el envejecimiento de la infraestructura, cargas superficiales en la

infraestructura, por el cambio de régimen en la apertura y cierre de válvulas y la rutina diaria en la operación del sistema que provoca el aflojamiento de piezas, entre otras causas. De igual manera, la red de distribución de agua potable, que en algunos casos cuenta con una antigüedad de más de cincuenta años, se encuentra en malas condiciones de operación, provocando grandes pérdidas; así como las fugas en tomas domiciliarias, que sumadas a las fugas en líneas de conducción suman alrededor del 40 % del agua extraída.

### CONCLUSIONES

Con la finalidad de optimizar el uso de agua en los hogares algunos arquitectos mexicanos diseñaron Viviendas Ecológicas. Las Casas Ecológicas ubicadas al norte de la Ciudad de México cuentan con un sistema de captación de agua pluvial, además de plantas tratadoras de agua a base de ozono, que permiten procesar aguas negras y aguas jabonosas. “Como ustedes pueden imaginar en el centro de cada condominio están las plantas de tratamiento que están diseñadas de tal manera que los wc utilizan solamente agua ya tratada. En el caso del agua de lluvia que también se recupera tenemos una doble fosa donde descargamos esa agua” (Romero Gomez, 2009).

El arquitecto señala “, es un proyecto que se basa en tratamiento de agua a base de ozono y tiene un costo de mantenimiento muy bajo”, “Las casas y departamentos cuentan con lo que son los calentadores solares. Esto a parte de no contaminar en el aspecto del gas ayuda a tener ahorro significativo alrededor de un 50% en el consumo del gas”. Sin embargo, para la construcción de estas viviendas se requiere realizar una gran inversión, en este proyecto de casas ecológicas en la ciudad de México y el costo por este tipo de vivienda oscila entre los 900 mil y el millón y medio de pesos.

México es el precursor de la construcción de conjuntos habitacionales de interés social y donde el diseño se da a través de una casa tipo, producida en serie.

En México la demanda de vivienda es cada vez mayor y donde el INFONAVIT en el 2011 creo el programa **Hipoteca Verde**, donde trata de ofertar viviendas con tecnologías eficientes que disminuyan el consumo de agua, energía eléctrica y gas, o incorporar este tipo de técnicas en caso de que la vivienda a adquirir no cuente con ellas en el momento de la formalización del crédito, esto con el objetivo de mejorar la calidad de vida de nuestros acreditados al disminuir su gasto familiar, optimizar el uso de dichos recursos y mitigar las emisiones de CO2 al medio ambiente (INFONAVIT, 2015).

Hay que tomar en cuenta que el adquirir una vivienda de este tipo incrementa el monto del crédito comparado al de una casa convencional y que en muchos casos el trabajador no está en la posibilidad de comprar por los distintos factores que intervienen.

Durante el Foro Internacional de Vivienda Sustentable, el representante del INFONAVIT detalló qué al momento de exportar el modelo de casas verdes, México recibirá de Colombia asesoría en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial (Torres, 2012).

Lo anterior forma parte de un convenio triangular entre México, Colombia y Alemania; los dos países latinos recibirán asesoría y recursos por parte de la agencia de cooperación alemana al desarrollo.

Actualmente el INFONAVIT está por llegar a la entrega de 1 millón de créditos verdes, acción que la realiza desde hace cinco años.

La tecnología que se exportará a Colombia en materia de vivienda sustentable está relacionada a que México es uno de los países

pioneros en la reconversión del parque habitacional a condiciones verdes “y más aún, porque este proceso inició desde la base de la pirámide poblacional”, Borrás Setién.

Hoy en día México al igual que otros países enfrentan el reto de lograr una mejor coordinación para homogeneizar los instrumentos urbanos para impulsar ciudades mejor planeadas.

Próximamente el instituto pondrá en marcha el Sistema de Evaluación de Vivienda Verde (SISEVIVE), el cual calificará el desempeño energético y medioambiental de la casa, lo cual permitirá que los derechohabientes identifiquen las casas que garantizan mejores ahorros.

Durante el foro se enfatizó que los estados y municipios deben adecuar su normatividad en materia de desarrollo urbano y fraccionamientos.

En mi opinión el proyecto de Hipoteca Verde es un buen comienzo para la implementación de ecotecnias en pro del medio ambiente así como del ser humano, sin embargo en este sistema únicamente está integrado a las viviendas o conjuntos habitacionales de cuatro años a la fecha, se menciona que se podrá implementar en casas anteriores pero no toman en consideración el periodo de vida de las construcciones, donde las instalaciones están con otro tipo de materiales, están diseñadas de una manera muy distinta, los recursos naturales en esas zonas ya están reducidos.

Es importante que la inclusión de las ecotecnias se dé desde el principio del proyecto y se implementen como ley en el reglamento de construcción así como una actualización del mismo.

Parte fundamental es concientizar al constructor de manejar este tipo de técnicas, pero además de que el objetivo sea buscar una reducción del consumo de energía eléctrica, agua y el aprovechamiento del agua pluvial; es importante implementar un sistema de reutilización de las aguas jabonosas donde el desperdicio del agua es el de mayor demanda en la casa habitación, creando un sistema que nos permita reutilizar el agua a partir de la lavadora y esta sirva para el servicio de muebles sanitarios tomando en cuenta la accesibilidad de esta propuesta a un bajo costo.

Al día de hoy por más que se quiera construir una casa de estas características nadie le da la debida importancia que esto conlleva<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> El crédito Hipoteca Verde, se proyecta en incluirse en las viviendas actuales.

**BIBLIOGRAFÍA**

(s.f.). (2012). *Plan de Gestion Ambiental para el Municipio de Puebla*. Puebla.

Agua, C. C.-F. (s.f.). *ww.Salvemos el agua.org*. Recuperado el 16 de mayo de 2015, de [www.salvemoselagua.org/site/index.php/2012-06-04-06-47-57](http://www.salvemoselagua.org/site/index.php/2012-06-04-06-47-57)

Agua, F. d. (2 de mayo de 2014). *Responsabilidad Social*. Recuperado el 16 de mayo de 2015, de [www.responsabilidadsocial.mx/.../199-fan-del-agua-campana-de-rotopla...](http://www.responsabilidadsocial.mx/.../199-fan-del-agua-campana-de-rotopla...)

AGUA.org.mx, (. (s.f.). *El Agua en México*.

Atoyac, D. I. (2012). *www.dalelacara.org*. Obtenido de [www.dalelacara.org/](http://www.dalelacara.org/)

Avelar Robledo, J. U. (2011). *Tratamiento de Aguas Residuales con Humedales Artificiales en Tlapanaloya, Municipio de Tequisquian, Estado de Mexico*. México.

Barranco, A. D. (2015). Sistema Ahorrador de Agua. *E-consulta.com*, 1-5.

David, M. G. (Diciembre de 2011). *www.ai.org.mx*. Recuperado el 28 de mayo de 2015, de [http://www.ai.org.mx/ai/archivos/ingresos/morillon/trabajo\\_final.pdf](http://www.ai.org.mx/ai/archivos/ingresos/morillon/trabajo_final.pdf)

Deffis Caso, A. (1990). *La Casa Ecológica Autosuficiente Para Climas Calidos y Tropical*. México: Concepto S.A.

Deffis Caso, A. (2011). *Armando Deffis Caso*. Recuperado el mayo de 2015, de <http://www.armandodeffis.com.mx/>

FIDE. (s.f.). *www.cmic.org*. Recuperado el 25 de mayo de 2015, de <http://www.cmic.org/mnsectores/vivienda/comisiones/infonavit/fide/fide2.pdf>

Gomez, Ibarra y Lopez, (2010). (s.f.). *Contaminacion del agua*.

IGM.ES. (s.f.). *www.igm.es*. Recuperado el 15 de mayo de 2015, de [http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libro33/pdf/lib33/cap\\_3.pdf](http://www.igme.es/actividadesigme/lineas/HidroyCA/publica/libro33/pdf/lib33/cap_3.pdf)

Igot, L. e. (1999). Depuracion de Aguas Residuales Municipales con Humedales Artificiales. En L. E. Igot.

INFONAVIT. (Marzo de 2015). Manual Explicativo Vivienda Ecológica. Hipoteca Verde.

Lopez, R. (2013). Gestion del Agua Urbana e Industrializada en la Ciudad de Puebla. *DELOS Revista Desarrollo Local Sostenible.*, 6(16), 2-12.

Luis Alfonso Romero Gómez, a. (s.f.).

M, M. D. (2006). 30 Años, Evolución y Desarrollo de la Arquitectura Bioclimática en México. México.

Mancilla, P. (8 de Julio de 2013). *SDPnoticias.com*. Recuperado el 27 de mayo de 2015, de <http://www.sdpnoticias.com/nacional/2013/07/08/desarrollan-vivienda-ecologica-con-150-mil-pesos-de-inversion>

Morillón, D. (2007). *Bases para una hipoteca verde en México, camino a la vivienda sustentable, Estudios de Arquitectura Bioclimática*. Limusa-UAM.

Pineda, G. (9 de Julio de 2013). *Obras web*. Recuperado el 25 de Mayo de 2015, de <http://www.obrasweb.mx/inmobiliario/2013/07/09/una-vivienda-ecologica-mas-grande-y-mas-barata>

Republica, G. d. (2014). *Programa Nacional Hidrico 2014-2018*. Mexico.

Romero Aguilar, M., Colin Cruz , A., & Sanchez Salinas, E. (2009). Tratamiento de Aguas Residuales por un Sistema Piloto de Humedales Artificiales. *Internacional de Contaminacion Ambiental*, 157-167.

Romero Gomez, L. A. (2009). *Casas Ecologicas en México*.

s.f. (2005). *El Rincon del Vago*. Recuperado el 15 de mayo de 2015, de [html.rincondelvago.com/contaminacion-del-agua\\_4.html](http://html.rincondelvago.com/contaminacion-del-agua_4.html)

SEMARNAT. (2009). *www.semarnat.gob.mx*. Recuperado el 20 de mayo de 2015, de [http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio\\_climatico\\_09-web.pdf](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf)

SEMARNAT. (2011). *CONAGUA*. Recuperado el 16 de MAYO de 2015, de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-1-11-EAM2011.pdf>  
SEMARNAT. (s.f.). *La Casa Ecológica*. Mexico, Mexico.  
Setien, B. (s.f.).

Torres, Y. (6 de Septiembre de 2012). México exportará programa de Hipoteca Verde. *El Economista*.

# **ALIMENTOS CONTAMINADOS SU ORIGEN Y CONCECUENCIAS**

Dra. Ma. de los Ángeles Velasco Hernández  
Mtro. Jesús Antonio Saldaña de la Vega  
Dra. Ma. de Dolores Guevara Espinosa  
Mtra. Ma. de Lourdes Saldaña Blanco  
Mtro. J. Armando Niño Lozano  
Alfredo Palafox Sánchez

### ALIMENTOS CONTAMINADOS SU ORIGEN Y CONSECUENCIAS

Dra. Ma. de los Ángeles Velasco Hernández  
Mtro. Jesús Antonio Saldaña de la Vega  
Dra. Ma. de Dolores Guevara Espinosa  
Mtra. Ma. de Lourdes Saldaña Blanco  
Mtro. J. Armando Niño Lozano  
Alfredo Palafox Sánchez

#### Los alimentos insalubres causan más de 200 enfermedades

Los alimentos contaminados por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas causan más de 200 enfermedades, desde diarreas hasta cáncer. **Alimento seguro: Del campo a la mesa**, haz tu parte es el lema de este día, que recuerda el aniversario de la fundación de la OMS en 1948. "Las enfermedades causadas por los alimentos contaminados constituyen un serio problema para la salud de la población y pueden poner en riesgo el desarrollo, el comercio y el turismo de nuestros países". La salmonelosis, las enfermedades gastrointestinales y la infección por *Escherichiacoli*, entre otras, enferman a más de 582 millones de personas en el mundo y matan a más de 350 mil cada año. Estas enfermedades se deben a la ingesta de alimentos insalubres como carne animal mal cocinada, frutas y hortalizas contaminadas con heces o pesticidas y mariscos crudos que contienen biotoxinas marinas. Las interconexiones de las cadenas alimentarias mundiales han impulsado el aumento en número, frecuencia y lugar de estas patologías. La urbanización acelerada también ha incrementado los riesgos, las personas consumen más comidas preparadas fuera de casa, que pueden no ser manipuladas o preparadas adecuadamente (Rosas, 2007), por lo que la vivienda autoconstruida representa una alternativa para la generación de huertos familiares donde se puede controlar y vigilar el cultivo de alimentos para el consumo de los integrantes de la familia además de ser una alternativa para el aprovechamiento de los desechos

orgánicos generados en casa, razón por la que se propone desde el diseño de la vivienda autoconstruida la consideración de alternativas para evitar consumir alimentos contaminados.

**Figura 1. Frutas contaminadas**



**Fuente: Despertando salud, 2016**  
**Alimentos contaminados**

Cómo seres humanos, requerimos una serie de entre 50 y 100 elementos y compuestos químicos diferentes si deseamos manifestar una salud radiante. Y gran parte de dichos compuestos los logramos obtener del consumo de frutas y verduras. Sin embargo, el costo que estamos pagando para obtenerlo es definitivamente muy caro, pues es su consecución obtenemos una serie de elementos tóxicos que no sólo impiden el buen funcionamiento de los compuestos necesarios para una buena salud, sino que estos mismos reducen el contenido de ellos al momento de cultivarse y cosecharse (Figura 1).

*¿Sabías que 150 de los pesticidas y herbicidas comúnmente usados son considerados cancerígenos? ¿Sabías que el herbicida más usado en cultivos como el maíz, de nombre atrazina causa deformaciones al nacer, alteraciones en nuestros tejidos y el cambio de sexo en ranas?*

¿Crees que la información anterior es óptima saberla para proteger nuestra salud y la salud de nuestros seres queridos, nuestros hijos, el amor de nuestra vida?. (Despertando salud, 2016).

El grupo de investigación Enviromental Working Group (EWG) proporciona *las 12 frutas y verduras más contaminadas y nos dicen que, el sólo hecho de evitarlas o, mejor aún, sustituirlas por aquellas de origen orgánico, nos lleva a evitar más del 90% de las sustancias tóxicas (pesticidas, herbicidas, etc.)*. De igual manera, el grupo (EWG) también proporciona con detalle cuales resultan ser las frutas y verduras menos tóxicas que según nos dicen, el motivo de presentar esto es darnos como alternativa poder adquirir en cualquier mercado alimentos nutritivos, económicos y fáciles de adquirir (Figura 2).

**Figura 2. Resultados del estudio realizado**

	Más contaminados	Menos contaminados
1	Fresas	Aguacate
2	Manzanas	Maiz dulce*
3	Nectarinas	Piña
4	Duraznos	Repollo
5	Apio	Chicharo congelado
6	Uvas	Cebolla
7	Cerezas	Esparrago
8	Espinacas	Mango
9	Tomates	Papaya*
10	Chile morrón	Kiwi
11	Tomate cherry	Berenjena
12	Pepinos	Melón verde
13		Toronja
14		Melón
15		Coliflor

**Fuente: Despertando salud, 2016**

\*Una cantidad de maíz dulce y papaya vendida y/o proveniente de los Estados Unidos es del grupo de Organismos Genéticamente Modificados, por lo cual se recomienda comprar estos de origen orgánico.

De acuerdo al estudio realizado por la publicación de “Despertando tu salud” se encontró:

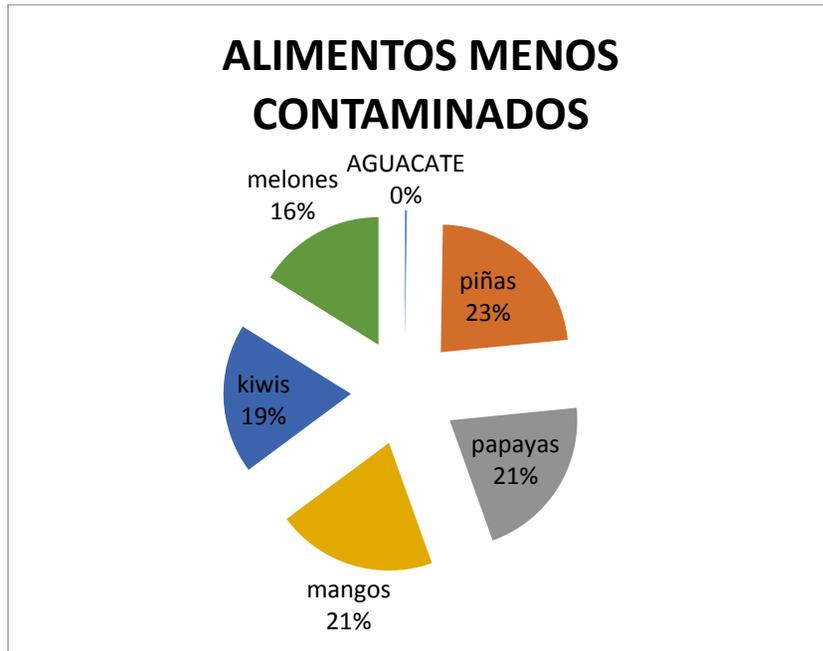
**De los 12 más contaminados**

- Todos los 12 alimentos más contaminados contenían diversos pesticidas, mostrando un mayor contenido de pesticidas que cualquier otra fruta o verdura analizada.
- Más del 98% de las fresas, duraznos, nectarinas y manzanas analizadas contenían por lo menos el residuo de 1 pesticida.
- La papa común contenía más pesticidas por peso que cualquier otro alimento analizado.
- Una sola muestra de uva y chile morrón contenía 15 diversos pesticidas.
- Muestras independientes de fresas mostraron 17 pesticidas diferentes.

**De los 15 alimentos más limpios**

- Solo 1% de los aguacates analizados demostraron concentrar algún residuo de pesticidas.
- 89% de las piñas, 81% de las papayas, 78% de mangos, 73% de kiwis y el 62% de los melones no contenían pesticidas. (Ver fig. 3)
- Solo el 5.5% de los 15 alimentos más limpios contenían 2 o más pesticidas.

**Figura 3. Resultados del estudio realizado**



**Fuente: Elaboración propia, 2017**

Por otra parte, la senadora del Partido Verde Ecologista de México (PVEM) María Elena Barrera Tapia, destacó que la contaminación de alimentos es un asunto de salud pública que se debe atender ya que según datos oficiales la mayor prevalencia de enfermedades diarreicas agudas se registra en menores de cero a 2 años de edad. Según la Organización Mundial de la Salud alrededor de 2 millones de personas mueren anualmente a causa de alimentos insalubres con bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas para la salud. Barrera Tapia dijo que a pesar de que en México; la cifra de fallecimientos por casos de enfermedades diarreicas agudas han disminuido, para el año 2014 poco más de 550 menores murieron por enfermedades infecciosas intestinales. Por ello, recordó que en el

Senado de la República se aprobó un dictamen que exhorta a la Secretaría de Salud y a sus homólogas en las entidades federativas a fortalecer las políticas públicas en materia de inspección y vigilancia en el sector agroalimentario a fin de promover el acceso de la población a productos alimenticios inocuos (que no hacen daño). Asimismo, solicitó atentamente a la Secretaría de Educación Pública y de las secretarías de Salud federal y locales a implementar campañas que contengan recomendaciones para promover la inocuidad de los alimentos que se venden en los centros educativos (Siete24, 2015).

#### **Alimentos contaminados con fertilizantes**

La agricultura se define como una actividad que realiza el hombre a través del uso de la tierra para obtener bienes del suelo, como lo es la producción de alimentos, por ello al abordar la temática de la contaminación de alimentos es necesario incluir el concepto de “Seguridad Alimentaria que surge en la década del 70, basado en la producción y disponibilidad de alimentos a nivel global y nacional. En los años 80, se añadió la idea del acceso, tanto económico como físico. Y en la década del 90, se llegó al concepto actual que incorpora la inocuidad y las preferencias culturales, y se reafirma la Seguridad Alimentaria como un derecho humano” (Reglamento CE, 2001).

La importancia de la seguridad alimentaria y nutricional en los hogares ha sido abordada por diferentes organismos internacionales y nacionales, y los gobiernos de los países participantes se han comprometido a garantizarle a la población el acceso a la cantidad y calidad de los alimentos necesarios para llevar una vida sana y productiva, así como reducir el hambre y la desnutrición, por ello debemos tener presente que este, no es solo un problema de calidad sino, y, sobre todo, de “cantidad”(EnvironHealth, 1997).

Diferenciada de la industria, la actividad agrícola se caracteriza por trabajar con insumos de índole natural como lo es el sol y el agua,

hasta mediados del siglo pasado, la producción agrícola se practicaba de una forma natural, se utilizaban productos y técnicas que prácticamente no se habían modificado en muchos siglos (OMS, 2017); sin embargo, en los últimos años con el crecimiento exponencial de la población, se observan la pérdida de bosques transformados para el uso agrícola, el desarrollo de una agricultura intensiva y alimentos genéticamente modificados, lo que conlleva a la utilización de compuestos químicos de uso agrícola, que requieren elevados inputs y eficiencias (Berlingieri *et al.*, 2007).

Desde este punto de vista se debe puntualizar que el principal problema social a escala mundial es atender las necesidades alimentarias de su población y, paralelamente, controlar el impacto ambiental que esta actividad puede causar.

Para solucionar el problema de los alimentos en el planeta es preciso diseñar programas de incremento de la producción agrícola de manera rentable, auxiliados con la aplicación de fertilizantes químicos, los abonos orgánicos y mejoradores de suelo, que mal utilizados impactan en mayor o menor grado la salud humana, animal y el medio ambiente. En consecuencia, las actividades agrícolas tienen dos objetivos principales:

1. Suministrar a la población creciente de su país (o también a la de otros países) con las cantidades crecientes de alimentos y de fibras necesarias.
2. Llevar a cabo un incremento en la producción con la contribución de los fertilizantes, controlando la interacción de muchos otros factores importantes. No obstante, los fertilizantes juegan un papel decisivo, y esto sin tener en cuenta cuáles tecnologías nuevas puedan aún surgir.

Los nutrientes que necesitan los cultivos se toman del aire y del suelo. Si el suministro de nutrientes en el suelo es amplio, los cultivos

probablemente crecerán mejor y producirán mayores rendimientos. Sin embargo, si aún uno solo de los nutrientes necesarios es escaso, el crecimiento de las plantas es limitado y los rendimientos de los cultivos son reducidos. Por lo tanto, a fin de obtener altos rendimientos, los fertilizantes son necesarios para proveer a los cultivos con los nutrientes del suelo que están faltando (AMIPFAC, 1995).

Con los fertilizantes, los rendimientos de los cultivos pueden a menudo duplicarse o más aún triplicarse. La eficiencia de los fertilizantes y la respuesta de los rendimientos en un suelo particular puede ser fácilmente analizada agregando diferentes cantidades de fertilizantes en parcelas adyacentes, midiendo y comparando los rendimientos de los cultivos consecuentemente (FDA, 2015).

Desafortunadamente las gestiones de estos no siempre es la óptima por lo que se generan problemas en humanos, animales y en el medio ambiente, este último incluye: ensalitramiento de los suelos, pérdida de la fertilidad natural, lixiviación de nutrientes más allá de la zona radical de los cultivos, emisión de gases efecto invernadero y, contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, todo esto por aplicarlos en exceso, cuando no se requieren, en una ubicación incorrecta, en la forma química inadecuada, en condiciones ambientales inadecuadas, sin considerar la humedad del suelo, sin tomar en cuenta la aplicación del riego y sin conocer las propiedades físicas del suelo.

Derivado de lo anterior se destaca que el problema no es generar alimentos, sino todo lo contrario es llevar a cabo malas gestiones en el proceso de la producción que son el motivo de preocupación, para ello debemos tener claro que los fertilizantes son productos naturales orgánicos o minerales inorgánicos que contienen, al menos, uno de los tres elementos nutrientes principales (nitrógeno, fósforo, potasio).

Los fertilizantes orgánicos son los derivados de productos vegetales o animales, que contienen unas cantidades mínimas de alguno de los nutrientes mencionados. Los fertilizantes químicos o minerales son los obtenidos por procesos químicos, también con unas cantidades mínimas de dichos elementos (FAO/OMS, 1999).

La mayoría de ellos son inorgánicos, aunque algunos son productos orgánicos. Si el fertilizante contiene uno sólo de los nutrientes se denomina simple (nitrogenado, fosfatado o potásico) y si contiene más de un nutriente se llaman compuestos, y pueden ser binarios o ternarios (FAO, 2004).

Por último, otro concepto ligado a esta problemática son los plaguicidas: Sustancias químicas de origen natural o sintético que se usan para eliminar o controlar plagas tanto animales como vegetales, que de no ser atacadas bien pueden acabar con las cosechas.

La contaminación por fertilizantes se produce cuando éstos se utilizan en mayor cantidad de la que pueden absorber los cultivos, o cuando se eliminan por acción del agua o del viento de la superficie del suelo antes de que puedan ser absorbidos (CAAE, 2004). Los excesos de nitrógeno y fosfatos pueden infiltrarse en las aguas subterráneas o ser arrastrados a cursos de agua. Esta sobrecarga de nutrientes provoca la eutrofización de lagos, embalses y estanques y da lugar a una explosión de algas que suprimen otras plantas y animales acuáticos.

Insecticidas, herbicidas y fungicidas también se aplican intensamente en muchos países, tanto desarrollados como en desarrollo, lo que provoca la contaminación del agua dulce con compuestos carcinógenos y otros venenos que afectan al ser humano y a muchas formas de vida silvestre. Los plaguicidas también reducen la biodiversidad, ya que destruyen hierbas e insectos y con ellos las

especies que sirven de alimento a pájaros y otros animales (Informe Nacional, 2017). En México se calcula que existen alrededor de 900 plaguicidas y los cultivos en los que se usa el mayor volumen de insecticidas químicos son: maíz, algodón, papa, chile, tomate, frijol, trigo, aguacate, café y tabaco, en cantidades que van desde 395 hasta 13,163 ton de plaguicidas al año, mientras que los estados con mayor uso de plaguicidas son Sinaloa, Veracruz, Jalisco-Nayarit-Colima, Sonora-Baja California, Tamaulipas, Michoacán, Tabasco, Estado de México, Puebla y Oaxaca, con el 80% de los plaguicidas totales. Se emplean 260 marcas de productos químicos de las cuales 24 están prohibidas y 13 restringidas, siendo las principales causas de intoxicación debido a las deficientes medidas de control y previsión.

La reacción negativa sobre los humanos en una mala gestión en la aplicación de sustancias químicas a los cultivos se torna en un problema porque pueden llegar rastros de estos productos venenosos en la cáscara de las frutas o en las verduras, que, si bien en el momento parecen no causar daños, van ingresando a los organismos, donde se acumulan pudiendo causar diversas enfermedades

Si bien el impacto en los humanos podría ser controlado, el medio ambiente también sufre esta contaminación que es difícil de manejar cuando afecta a los suelos, una de las consecuencias de malas prácticas en la agricultura afecta también a la base de su propio futuro a través de la degradación de la tierra, por un empobrecimiento lento pero progresivo de nutrientes pues este es también un daño ambiental.

Suelos que fueron ricos y productivos que pierden su potencial de generar riqueza tiene sus consecuencias generadas por malas prácticas de gestión que afectan a:

- La estructura del suelo

- Empobrecimiento de la capa vegetal
- Agotamiento de la Materia Orgánica y los Nutrientes

En la historia de la humanidad existen muchos ejemplos de sociedades fallidas que sucumbieron por la degradación de sus ambientes: la salinización, el exceso de extracción de agua y la reducción de la diversidad genética agropecuaria, erosión (los monocultivos o uso excesivo de fertilizantes y plaguicidas químicos son dos prácticas que erosionan con mayor facilidad los suelos, acabando con sus propiedades químicas “los nutrientes” y físicas “textura, permeabilidad y retención de agua (Valle y Florentino, 2000) y deforestación (aunque suene paradójico, la principal causa de la deforestación a nivel mundial no es la expansión de la agricultura moderna y la ganadería sino de la agricultura de subsistencia o tradicional).

Mientras que la primera se enfoca en optimizar la producción en las hectáreas ya cultivadas, la segunda se caracteriza por invadir bosques nuevos y se presenta sobre todo en regiones en vía de desarrollo, donde los agricultores queman los árboles para obtener el espacio y el abono de las cenizas para algunas cosechas, pero cuando el terreno queda sin nutrientes lo abandonan para buscar otro y repetir allí el proceso). Sin embargo, las consecuencias a largo plazo de estos procesos son difíciles de cuantificar.

Desafortunadamente, los sistemas acuáticos, terrestres y marinos son los más amenazados por el aporte de sustancias contaminantes como plaguicidas, fertilizantes, metales pesados, organismos patógenos y otros, a través del incremento de actividades antropogénicas en las áreas adyacentes que alteran las condiciones naturales de los ecosistemas, incluyendo al ser humano (Reglamento CE, 2001). La importancia de los cuerpos de agua, sitios biológicos activos, radica en la diversidad biológica y los procesos biogeoquímicos que se realizan en ellos y que son afectadas por

diferentes contaminantes que se relacionan a la presencia de drenes agrícolas, canales de riego, forma de riego, aplicación de los plaguicidas y mal manejo de los desechos (envases o contenedores), entre otros. Hay que añadir los lixiviados de los campos agrícolas que pueden llegar a los mantos freáticos producto de la aplicación en exceso de los agroquímicos.

El Environmental Working Group ha publicado su lista anual de los productos más contaminados de pesticidas y otros químicos en Estados Unidos. Esta organización dedicada a proteger y a informar a los consumidores se ha ganado ya cierto reconocimiento por su trabajo independiente en los últimos años. La lista de alimentos "contaminados" y alimentos "limpios" se basa en un análisis de 32 mil muestras a partir de 48 distintas frutas y verduras realizado por el Departamento de Agricultura en Estados Unidos (Informe Nacional, 2017).

El 65% de los alimentos resultaron positivos de pesticidas, incluyendo el 99% de las manzanas muchas de las cuales suelen durar mucho tiempo sin refrigerar, lo cual ahora confirma una sospecha. En Estados Unidos se dice popularmente "an apple a day keeps the doctor away", una frase que elogia las virtudes de esta fruta.

Algo que quizás deberíamos de reconsiderar a la luz de esta información. Claro que no todos los pesticidas son dañinos, pero ante la fiebre de la comida orgánica y la paranoia de la contaminación alimenticia (estilo Monsanto), seguramente más de uno pensará dos veces antes de comprar una manzana, especialmente las que provienen de Estados Unidos.

Entre 2005 y 2008 se realizó una investigación con el objetivo de determinar los niveles de metahemoglobina en niños, así como la asociación entre los niveles de nitrato en el agua potable y el tiempo para embarazo en mujeres en edad fértil, así como la calidad

espermática y la concentración de nitrito en plasma seminal de hombres, en comunidades rurales ubicadas en zonas con pozos agrícolas con altos contenidos de nitratos. De un universo de 216 pozos que comprendió el área de estudio, se tomó una muestra de 62 pozos, 11 de consumo humano y 51 pozos agrícolas.

La concentración media de nitratos de los pozos estudiados fue 34 mg/L, y la mediana de 20 mg/L, la desviación estándar de 34.97 mg/L de N-NO<sub>3</sub>. Todos estos valores mayores al valor permitido, aunque no todos los pozos son para consumo humano, la población también consume agua de pozos agrícolas.

Son numerosas las clasificaciones de los contaminantes alimentarios, de forma clásica se distinguen:

1. Contaminantes biológicos (bacterias, parásitos).
2. Contaminantes químicos en los alimentos:
  - a) Residuos de pesticidas utilizados en la producción y manipulación de alimentos.
  - b) Colorantes, conservantes y otros aditivos añadidos a los alimentos.
  - c) Sustancias químicas que se incorporan a los alimentos: aflatoxinas, policlorobifenilos (PBCs), metales pesados (mercurio, plomo, manganeso.), nitratos y compuestos orgánicos persistentes (COPs), radionucleidos.

La responsabilidad del manejo de los fertilizantes debe distinguirse entre los distintos actores, sobretodo antes de pensar en la aplicación de los fertilizantes, todas las fuentes disponibles de los nutrientes deberían ser utilizadas, por ejemplo, excrementos de vaca, de cerdos, de pollos, desperdicios vegetales, paja, estiba de maíz y otros materiales orgánicos.

Sin embargo, éstos deberían ser convertidos en abono y ser descompuestos antes de su aplicación en el suelo. Con la

descomposición del material orgánico fresco, por ejemplo, paja de maíz, los nutrientes del suelo, particularmente el nitrógeno, serán fijados provisionalmente; de este modo no son disponibles para el cultivo posterior.

Aun cuando el contenido de nutriente del material orgánico sea bajo y variable, el abono orgánico es muy valioso porque mejora las condiciones del suelo en general. La materia orgánica mejora la estructura del suelo, reduce la erosión del mismo, tiene un efecto regulador en la temperatura del suelo y le ayuda a almacenar más humedad, mejorando significativamente de esta manera su fertilidad. Además, la materia orgánica es un alimento necesario para los organismos del suelo. El abono orgánico a menudo crea la base para el uso exitoso de los fertilizantes minerales (FAO, 2004).

La combinación de abono orgánico/materia orgánica y fertilizantes minerales (Sistema Integrado de Nutrición de las Plantas, SINP) ofrece las condiciones ambientales ideales para el cultivo, cuando el abono orgánico/la materia orgánica mejora las propiedades del suelo y el suministro de los fertilizantes minerales provee los nutrientes que las plantas necesitan (Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 2002).

No obstante, el abono orgánico/la materia orgánica por sí solo no es suficiente (y a menudo no es disponible en grandes cantidades) para lograr el nivel de producción que el agricultor desea. Los fertilizantes minerales tienen que ser aplicados adicionalmente.

En países en los cuales una alta proporción de desperdicios orgánicos se utiliza como abono y suministro de material orgánico, el consumo de fertilizantes minerales se ha elevado constantemente.

Desde el punto de vista del respeto ambiental se tiende hacia la agricultura biológica, con menor requerimiento de inputs, pero de bajo rendimiento y altos costos de producción al no utilizar abonos

muy solubles, tiene mucho menos riesgo de contaminar, aun así, se debe tener precaución con no aportar dosis excesivas de estiércol y con el manejo de purines y gallinaza (Environ Health, 1997).

Entre estos dos puntos de vista se sitúa la denominada agricultura sostenible que es aquella que maneja y utiliza con éxito los recursos disponibles, satisface las necesidades de la población, mantiene o mejora la calidad del medio ambiente y conserva los recursos naturales (Moreiras y Cuadrado, 1992). Para alcanzar cierta sostenibilidad en las prácticas agrícolas se pueden aplicar diversas técnicas que se recogen en los códigos de buenas prácticas agrarias. Entre estas técnicas están la diversificación de cultivos, rotación de cultivos, lucha biológica, ingeniería genética, adecuado manejo del suelo, control de los inputs, lucha integrada, mejora de la práctica de cultivo y uso racional del agua (FAO, 2017).

En las proyecciones de cultivos para el año 2030, se supone un menor crecimiento del uso de fertilizantes nitrogenados que en el pasado. Si se puede mejorar el rendimiento, el incremento en el uso total de fertilizantes entre 1997-99 y 2030, podría ser tan reducido como el 37 por ciento. Sin embargo, el uso actual en muchos países en desarrollo es muy ineficaz. En China, el mayor consumidor del mundo de fertilizantes nitrogenados, casi la mitad del nitrógeno aplicado se pierde por volatilización y de un 5 a un 10 por ciento más por infiltración.

### CONCLUSIONES

El uso de fertilizantes y plaguicidas químicos sustenta la actividad agrícola, misma que ha generado problemas de contaminación en el suelo, agua, biota y sedimentos, esto a través de las descargas de estas sustancias tóxicas a los sistemas lagunares, vía desagües, riego y lluvia, por lo que esta situación constituye un factor de riesgo de contaminación para los ecosistemas terrestres y marinos.

Por el alto volumen de aplicación de fertilizantes y plaguicidas en el área agrícola la toxicidad de los compuestos y su persistencia, es necesario apegarse a una reglamentación para la aplicación de los productos e ingredientes activos; de manera paralela, es conveniente fomentar y llevar a la práctica esquemas de agricultura orgánica y el uso de biofertilizantes para la nutrición de las plantas y bioinsecticidas para el control de plagas y enfermedades.

Con base en el riesgo ambiental y de salud que conlleva esta problemática, es necesario desarrollar tecnología para la elaboración de nuevas fórmulas biodegradables para el aumento en la producción de alimentos, el control de plagas y enfermedades, las cuales sean favorables a la agricultura y al medio ambiente; no obstante, la actividad agrícola se sustenta en el uso de un alto volumen de químicos, los cuales han tenido impacto negativo en el ambiente, lo que repercute en la posibilidad de aumentar el riesgo de contaminación de los suelos, sistemas lagunares y mantos freáticos, siendo oportuno derivar trabajos de investigación, acciones y aplicación de las normas regulatorias más exigentes a fin de bajar los aportes de estas sustancias en el ambiente.

Es necesario considerar el uso y destino de los fertilizantes, plaguicidas y pesticidas sin perturbar ni deteriorar extremadamente la situación económica del sector agrícola estableciendo un compromiso ambiental. Probablemente la solución pase por el necesario debate global sobre como promover gestión de cultivos de calidad para generar una dieta “más vegetariana”, saludable, diversificada y rica en proteínas para el ser humano.

Razón por la cual se debe de considerar desde el diseño de las viviendas autoconstruidas una alternativa para la producción y manteniendo de alimentos libres de contaminantes generando menos enfermedades y una mejor calidad de vida.

**BIBLIOGRAFIA**

AMIPFAC (Asociación Mexicana de la Industria de plaguicidas y fertilizantes), (1995). Curso de orientación para el buen uso y manejo de plaguicidas. Sidaner, J. (Ed.). (En línea). Disponible en: [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas\\_2000/naturaleza/estadística am/informe/acrobat/capitulo3-3-5.pdf](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/naturaleza/estadística%20am/informe/acrobat/capitulo3-3-5.pdf)

Berlingieri, F., Bruno, A., Njeumi, F., & Cavirani, S., (2007). Prevención y Reducción de la Contaminación de los Alimentos y Piensos. Primera edición. Organización Mundial de la Salud. *Revue Scientifique Et Technique De L'oié*, 26(3), 607-617. <http://dx.doi.org/10.20506/rst.26.3.1767>

CAAE (Comité Andaluz De Agricultura Ecológica), (2004). La práctica de la Agricultura y Ganadería ecológica. *Despertando salud*, (2016). Disponible en: <http://despertandosalud.com/48-salud-fisica/181-los-alimentos-mas-contaminados-2012>

Diario Oficial de las Comunidades Europeas. (2002). *Reglamento 466/2001 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios.* Consultado en: 21 March 2017, from [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sfp/fcr/fcr02\\_es.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sfp/fcr/fcr02_es.pdf) [visitado 30/6/2002]

*Environ Health*, (1997). Drinking water chlorination by-products and cancer. *Environ Health* (12), 81-90.

FAO, (2017). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.* *Fao.org*. Consultado en: 21 March 2017, from [http://www.fao.org/index\\_es.htm](http://www.fao.org/index_es.htm)

FAO, 2004. *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Seguimiento de los avances en la consecución de los objetivos de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación y de los Objetivos de desarrollo del Milenio. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.* Consultado en: 21 March 2017, from <http://www.fao.org/docrep/fao/007/y5650s/y5650s00.pdf>

FAO/OMS, (1999). *Documentos de deposición sobre el arsénico. Comité del Codex sobre Aditivos alimentarios y Contaminantes de los alimentos.*(1999). Consultado en: 21 March 2017, from [http://ftp://ftp.fao.org/codex/Meetings/CCFAC/ccfac31/fa99\\_22s.pdf](http://ftp://ftp.fao.org/codex/Meetings/CCFAC/ccfac31/fa99_22s.pdf)

FDA, (2015). *Código de alimentos. Servicio de salud pública de los Estados Unidos.* (2015). *FDA 2009.* Consultado en: 16 February 2017, from: <https://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/UCM285514.pdf>

*Informe Nacional: México, Un primer informe sobre indicadores y mediciones disponibles.* (2017). *Salud infantil y medio ambiente en América del Norte.* Consultado en: 21 March 2017, from [http://aftp://ftp.fao.org/codex/publications/Booklets/Contaminants/CCCF\\_2012\\_ES.pdf](http://aftp://ftp.fao.org/codex/publications/Booklets/Contaminants/CCCF_2012_ES.pdf)

Moreiras, O., & Cuadrado, C. (1992). Theoretical study of the intake of trace elements (nutrients and contaminants) via total diet in some geographical areas of Spain. *Biological Trace Element Research*, 32(1-3), 93-103. <http://dx.doi.org/10.1007/bf02784592>

OMS, (2017). *Alimentación. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Seguimiento de los avances en la consecución de los objetivos de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación y de los Objetivos de desarrollo del Milenio.* (2017). *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.* Consultado en: 21 March 2017, from <http://www.fao.org/docrep/fao/007/y5650s/y5650s00.pdf>

Reglamento (CE) No 466/2001, DOCE, (2001). De la Comisión de 8 de marzo de 2001 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios.

Rosas, M. R., (2007). Contaminaciones alimentarias. *Cuadros principales, tratamiento y prevención* *Á MBITOFARMAC É UTIC O. Nutrición*, (25), 6.

Siete24, (2015). Disponible en: <http://www.siete24.mx/alimentos-contaminados-matan-a-ninos-en-mexico/>

Valle-Vega, P., & Florentino B., L. (2000). *Agentes toxicológicos generados durante el procesamiento de alimentos* (1st ed.). México D.F.: Instituto Nacional de Salud Pública Centro Nacional de Salud Ambiental.

# **GESTIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Dra. Ma. de Dolores Guevara Espinosa  
Dra. Ma. de los Ángeles Velasco Hernández  
Mtra. Ma. de Lourdes Saldaña Blanco  
Mtro. Armando Niño Lozano  
Diana León Romero

### **GESTIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Dra. Ma. de Dolores Guevara Espinosa

Dra. Ma. de los Ángeles Velasco Hernández

Mtra. Ma. de Lourdes Saldaña Blanco

Mtro. Armando Niño Lozano

Diana León Romero

### **INTRODUCCIÓN**

El acelerado ritmo de desarrollo tecnológico e industrial que experimenta la sociedad actual, no solamente ha repercutido en el estilo y la calidad de vida de las personas, sino que además, ha tenido un impacto negativo en la calidad del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales (Ikiara et al., 2004). Particularmente en los entornos urbanos, sub urbanos y vivienda multifamiliares dado que la generación masiva de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), asociados a actividades económicas y sociales es un detonante de problemas de tipo ecológico y social, que parecen prohibir una sana convivencia entre humanidad y medio ambiente. Desde un punto de vista social, la solución a la problemática de los RSU está ligada a la actitud ciudadana, a las campañas gubernamentales y al compromiso de las empresas. Desde el punto de vista tecnológico, la solución está ligada a la disponibilidad de tecnologías adecuadas para su manejo integral en los diversos contextos de su generación (Buenronstro, 2001). Una correcta selección tecnologías para el manejo de los RSU, favorecerá la recuperación de recursos útiles y la reducción de su impacto ambiental. Ambas, políticas y tecnologías, son necesarias para lograr un manejo integral de los RSU, (UNEPa, 2005). Un ejemplo de implementación estratégica de los elementos mencionados es la denominada Plataforma 3R (Reducir, Reutilizar y Reciclar), puesta en marcha por el UNEP (Programa de las Naciones Unidas para el Medio

Ambiente) en la región Asia-Pacífico (UNEPb, 2005), programa de 3R puede ser incluido desde el diseño de la vivienda autoconstruida, con la finalidad aportar una solución a la problemática actual de los residuos urbanos.

### **Problemática actual**

El diseño de una estrategia de aplicación de tecnología para el manejo integral desde las viviendas autoconstruidas y automatizado de los RSU, implica en primer lugar el análisis de su dinámica de generación desde diversos contextos. En el contexto de la generación por tipo de zona geográfica, en México se observa una distribución porcentual en la cual la mayor parte de los RSU provienen de en zonas metropolitanas, viviendas multifamiliares y ciudades de tamaño medio (Trejo, 1999). Este hecho implica que deben tomarse acciones estratégicas principalmente en este tipo de localidades, como lo es el Municipio de Puebla. En el mismo sentido, las tendencias de generación (Fig. 1) muestran patrones de crecimiento que reafirman la necesidad de atender urgentemente este problema. De no ser así, pronto las capacidades de confinamiento de los rellenos sanitarios serán rebasadas. La creación de nuevos confines no es una solución sostenible, pues no evita el desperdicio de recursos naturales no renovables, y por el contrario, ocasiona la contaminación de suelos y el aire de los alrededores (SEMARNAT, 2015).



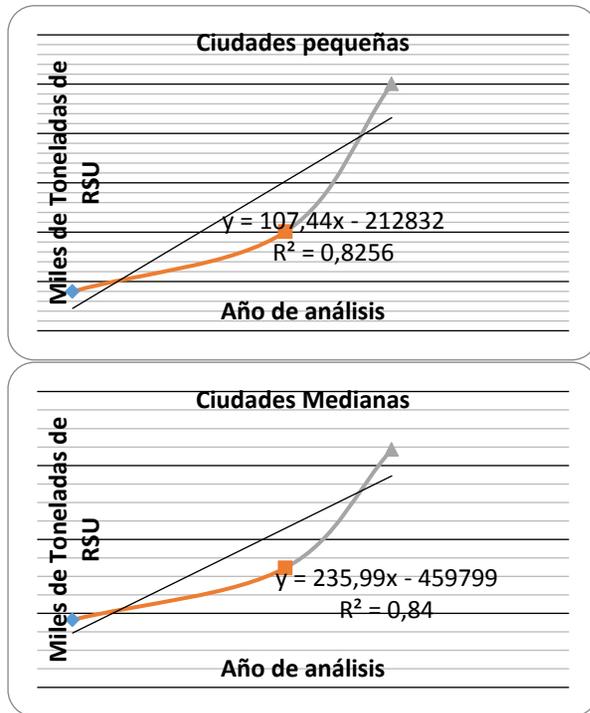


Figura 3. Medición y tendencias de generación de RSU en zonas metropolitanas y ciudades medias de México (fuente: estadísticas 2015, INECC y SEMARNAT).

Para planificar estratégicamente las tecnologías de manejo y aprovechamiento de los RSU, es de suma importancia el conocer los tipos de materiales que los componen (NOM-083-SEMARNAT-2003). Las estadísticas anuales a nivel nacional muestran patrones regulares de generación por tipos de materiales (Fig. 4-10). En todos los casos las tendencias de crecimiento son positivas ante un ajuste lineal e incluso cuadrático.

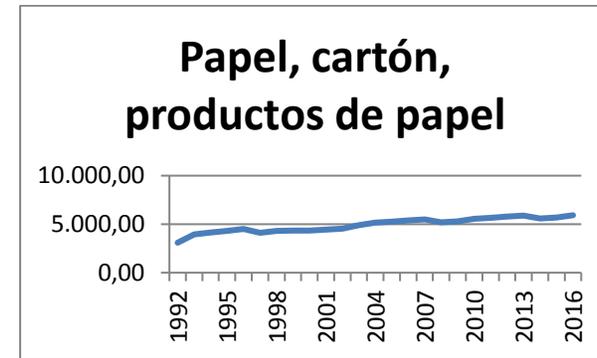


Figura 4. Distribución porcentual de papel, carton y productos de papel (fuente: estadísticas 2015, SEMARNAT).

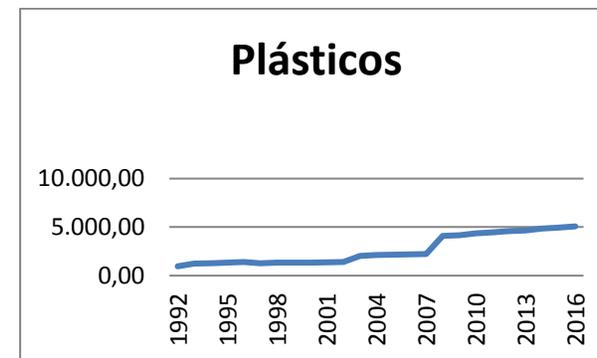


Figura 5. Evolución de la distribución porcentual de Plásticos (fuente: estadísticas 2015 SEMARNAT).

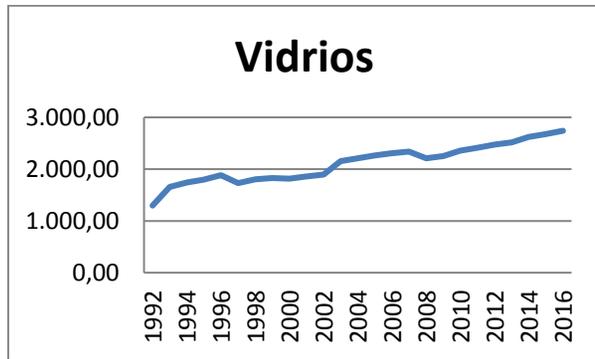


Figura 6. Medición y tendencia de generación de RSU en el Estado de Puebla  
(miles de toneladas/año)

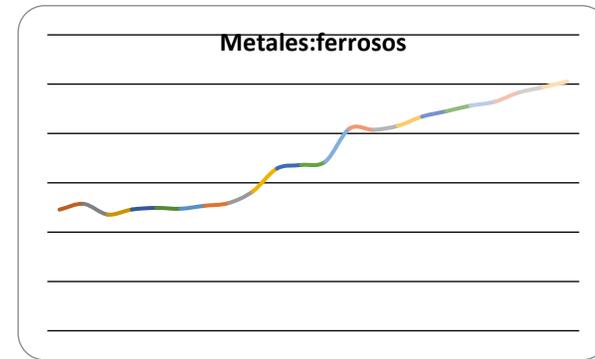


Figura 8. Distribución porcentual de metales:Ferrosos  
(fuente: estadísticas 2015, SEMARNAT).

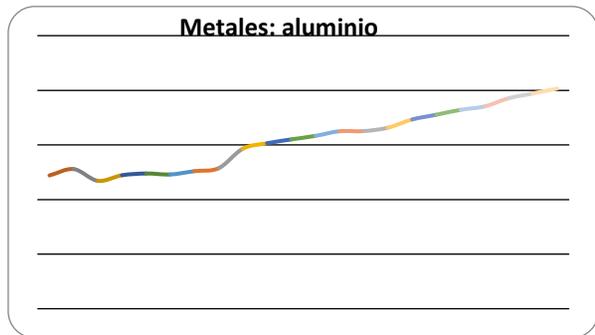


Figura 7. Distribución porcentual de metales:Aluminio  
(fuente: estadísticas 2015, SEMARNAT).

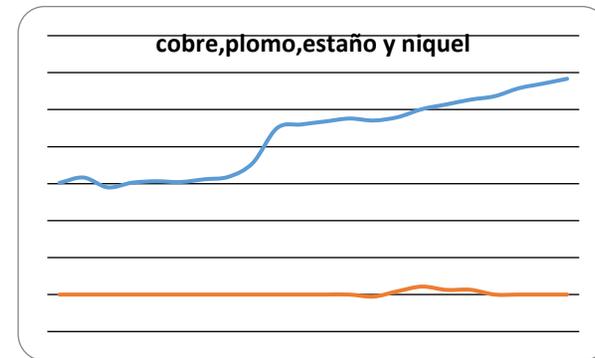


Figura 9. Distribución porcentual de metales:cobre,plomo,estaño y niquel  
(fuente: estadísticas 2015, SEMARNAT).

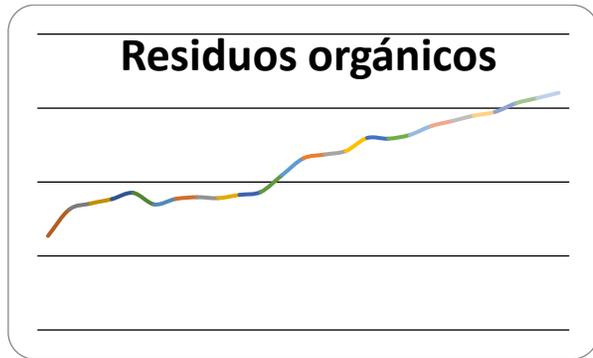


Figura 10 Distribución porcentual de Residuos orgánicos (fuente: estadísticas 2015, SEMARNAT).

### El caso del Municipio de Puebla

En el relleno sanitario del Municipio de Puebla se recibe diariamente una afluencia de 160 camiones recolectores de RSU, provenientes de 236 colonias, para un total de 1650 ton/día en promedio. De esta cantidad, sólo se tiene una capacidad de procesamiento del 3 al 5% en una de planta de separación manual, asistida únicamente por un sistema de tolva con banda transportadora (Fig. 11). El resto es trasladado al relleno para su disposición final (Fig. 12). Al relleno arriban principalmente residuos de cartón y papel, madera, metales ferrosos y no ferrosos, plásticos y orgánicos. Es importante recalcar que los tipos de materiales encontrados no se encuentran separados. Actualmente, el modo de operación de la planta de separación está basado en la observación cualitativa de los vehículos recolectores con una mayor posibilidad de aprovechamiento. A su vez, la distribución de los materiales puede variar por época o por día del año (e.g. días festivos, época decembrina).



Figura 11. Proceso de separación manual de RSU en el relleno sanitario del Municipio de Puebla (foto: cortesía concesionaria RESA).



Figura 12. Disposición final de los RSU en el relleno sanitario del Municipio de Puebla (foto: cortesía, concesionario RESA).

### Selección de tecnologías

Existe la necesidad de introducir tecnologías que aumenten la eficiencia de aprovechamiento de los RSU que arriban al relleno sanitario del Municipio de Puebla. La implementación de tecnologías existentes para la reducción de materia orgánica o el reciclaje de materiales útiles (e.g. cartón, papel, plásticos, metales) parte de la hipótesis de que la materia se encuentra separada en clases. Por otra parte, debe tomarse en cuenta que la adopción de tecnologías extranjeras para este propósito puede no tener éxito, debido a los diferentes patrones y tasas de generación de RSU en cada región del mundo.

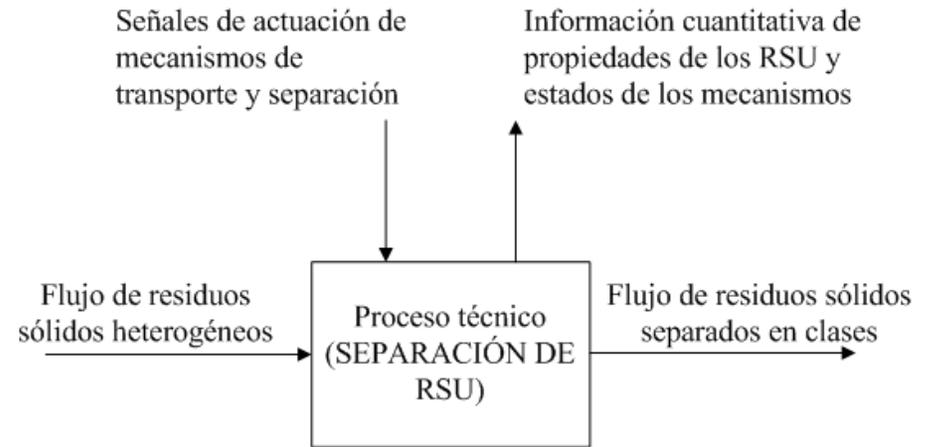
En primer lugar, es necesario llevar a cabo el proceso técnico de separación de RSU (Fig. 13). La implementación de este proceso técnico, es decir, el sistema técnico que lleve a cabo la separación de RSU, pertenece al ámbito de la automatización industrial.

Para construir un sistema automatizado de separación de RSU, considerado como un flujo de materia heterogénea, es necesario contar con información cuantitativa que permita realizar las operaciones de clasificación automática y separación mecánica. Algunas características útiles para este fin son:

- Propiedades físicas (e.g. densidad, volumen)
- Propiedades ópticas (e.g. color, refracción)
- Propiedades electromagnéticas (e.g. magnetismo, paramagnetismo)

Sin embargo, no todas las características mencionadas son observables en un proceso de operación continua y en un ambiente

heterogéneo, por lo que en primer lugar debe tomarse en cuenta la factibilidad de su obtención. La información cuantitativa de los RSU



puede aprovecharse ya sea computacional o mecánicamente.

Figura 13. Proceso técnico de separación de RSU.

En el primer caso se requieren sensores suficientemente rápidos para la detección de la propiedad de interés con un rango dinámico suficientemente amplio, y con la robustez para trabajar en ambientes hostiles. Las señales obtenidas son utilizadas por una unidad de procesamiento para devolver una señal de actuación sobre un sistema mecánico. En el segundo caso, se requieren diseños de mecanismos que actúen sin la intervención de la unidad de procesamiento, basados en una calibración previa (e.g. fuerza, temporización). Ambos criterios son aplicables y pueden combinarse, de acuerdo a criterios de eficiencia, seguridad y tolerancia de errores.

### CONCLUSIONES

La problemática actual de generación masiva de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) por una sociedad consumidora de productos envasados y empaquetados, orgánicos e inorgánicos, involucra retos tecnológicos importantes para su manejo estratégico integral. Este se ha convertido en un tema de crucial importancia para los gobiernos de todo el mundo, debido a sus implicaciones para garantizar un desarrollo sostenible.

El manejo integral de residuos sólidos urbanos, mediante tecnologías adecuadas es un tópico de suma importancia para el desarrollo sustentable de las zonas urbanas, como el Municipio de Puebla. Las tecnologías disponibles comercialmente, comúnmente extranjeras, resuelven necesidades específicas de una localidad y pueden no ser aptas para nuestra zona en particular.

En el Municipio de Puebla, actualmente se requieren grandes esfuerzos para actualizar la tecnología de separación de RSU y aumentar la eficiencia del relleno sanitario. La solución al manejo integral de los RSU implica varios retos tecnológicos importantes,

---

problemática a atacar desde su origen por lo que la recomendación es desde el diseño de la vivienda autoconstruida y el diseño de los multifamiliares designar áreas para el programa de 3R (reducir, reciclar y reutilizar) junto con la concientización de la problemática a nivel social, escolar, gobierno y empresarial.

### BIBLIOGRAFIA

- Buenrostro, O., Bocco G. and Vence J. (2001). "Forecasting generation of urban solid waste in developing countries - a case study in Mexico." *J. Air Waste Manag. Assoc.*, vol. 51(1), pp.~ 86-93. 2001.
- Ikiara M.M., Karanja A.M. and Davies, T.C. (2004). *Collection, transportation and disposal of urban solid waste in Nairobi*. Netherlands: Springer.
- NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones para sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos.
- SEMARNAT (2015). "Estadísticas 2015", disponible en: URL: <http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/estadisticas/compendio2012>
- Trejo R. (1999). *Procesamiento de la basura urbana*, México, D.F.: Trillas, 1999.
- UNEPa, (2005). "Strategic Elements in Implementing the 3R Platform", International Environmental Technology Center.
- UNEPb, (2005). "Solid Waste Management", CalRecovery Inc.

**Colofón**

**Se termina de formatear para edición en el mes de Abril 2019 en instalaciones de la Universidad Autónoma Chapingo.**

**Chapingo, Texcoco, Estado de México, México.**