



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Planeación Urbana y Regional
Licenciatura en Planeación Territorial



TESIS

**PERSPECTIVAS DE LA VIVIENDA RURAL SUSTENTABLE EN LA
COMUNIDAD RAÍCES, ZINACANTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN PLANEACIÓN
TERRITORIAL**

PRESENTA:

CARLA MELISSA MÁRQUEZ MALDONADO

DIRECTORES:

Dr. en A.P. FRANCISCO JAVIER ROSAS FERRUSCA

M. en E.U y R. ISIDRO ROGEL FAJARDO

Toluca, México, mayo, 2019.

Índice

Resumen	1
Introducción.....	2
Capítulo 1 Construcción conceptual de la vivienda rural sustentable	11
1.1 Conceptualización de la vivienda.....	11
1.2 Conceptualización de lo rural.....	14
1.3 Conceptualización de vivienda rural	15
1.4 Conceptualización de la sustentabilidad y vivienda sustentable	17
1.5 Conceptualización de la vivienda rural sustentable.....	20
Capítulo 2 Caracterización de Raíces, Zinacantepec, Estado de México.....	25
2.1 Orígenes de la localidad de Raíces, Zinacantepec	25
2.2 Descripción biofísica de la comunidad de Raíces	26
2.2.1 Hidrografía	27
2.2.2 Clima.....	27
2.2.3 Vegetación y tipo de suelo	28
2.2.4 Geología.....	28
2.3 Sectores económicos en Raíces, Zinacantepec.....	29
2.4 Marginación en la comunidad de Raíces, Zinacantepec	34
2.5 La vivienda en Raíces, Zinacantepec	35
2.6 Condiciones de la vivienda en Raíces, Zinacantepec	39
Capítulo 3 Estrategias para el mejoramiento de la vivienda rural sustentable	47
3.1 Casos de vivienda rural sustentable en México	47
3.2 Vivienda sustentable para zonas rurales	50
3.3 Diseño de prototipo de vivienda para Raíces, Zinacantepec.....	54
3.4 Ecotecnias para la vivienda rural	60

3.5 Estimación de costos	66
3.6 Estrategias generales para el mejoramiento de la vivienda rural sustentable en Raíces.....	73
Conclusiones y recomendaciones.....	75
Bibliografía.....	88

Índice de figuras

Figura 1: Esquema de conceptualización de la vivienda rural sustentable.....	23
Figura 2: Localización de Raíces, Zinacantepec, Estado de México.....	26
Figura 3: Propuesta de financiamiento.....	71
Figura 4: Mapa de estrategias.....	74

Índice de cuadros

Cuadro 1: Tipos de vivienda.....	22
Cuadro 2: Ejes básicos de la vivienda rural sustentable	53
Cuadro 3: Caracterización de la vivienda, Fundación “Construye Hogar”	55
Cuadro 4: Procedimiento de construcción “Homify”.	58
Cuadro 5: Litros de acumulación por metro cuadrado.....	64
Cuadro 6: Costos de construcción de biofiltro de jardinera.	67
Cuadro 7: Costos de sistemas de captación de agua	68
Cuadro 8: Costos de estufa ahorradora de leña.....	69
Cuadro 9: Costos de baño seco	70

Índice de gráficas

Gráfica 1: Porcentaje de población que ocupa Raíces en el municipio de Zinacantepec, 2000	29
Gráfica 2: Porcentaje de población ocupada por sector en Raíces, 2000	30
Gráfica 3: Porcentaje de población que ocupa Raíces en el municipio de Zinacantepec, 2005.....	31
Gráfica 4: Porcentaje de población que ocupa Raíces en el municipio de Zinacantepec, 2010.....	32
Gráfica 5: PEA total en Raíces, 2010.....	33
Gráfica 6: Porcentaje de hombres y mujeres en la PEA, 2010.....	33
Gráfica 7: Incremento de la población en Raíces con respecto al año 2000.....	34

Gráfica 8: Índice de marginación en Raíces, 2015	35
Gráfica 9: Total de viviendas habitadas, 2000 – 2010.....	36

Gráfica 10: Total de viviendas que disponen de agua entubada, 2000 – 2010	36
Gráfica 11: Total de viviendas que disponen de drenaje, 2000 – 2010	37
Gráfica 12: Disponibilidad de los servicios básicos a la vivienda, 2016	37

Índice de fotografías

Fotografía 1: Imagen urbana en Raíces.	39
Fotografía 2: Fachada de vivienda al borde de carretera	40
Fotografía 3: Vivienda con tres tipos de materiales de construcción	41
Fotografía 4: Privada familiar.	42
Fotografía 5: Vivienda construida con dos tipos de materiales.	43
Fotografía 6: Vivienda rehabilitada	44
Fotografía 7: Vivienda dañada	44
Fotografía 8: Vivienda construida de madera.	45

Índice de Imágenes

Imagen 1: Caracterización de la vivienda, Fundación “Construye Hogar”	55
Imagen 2: Fachada de la vivienda propuesta por la constructora “Homify”	59
Imagen 3: Ejemplo de biofiltro de jardinera.	61
Imagen 4: Ejemplo de recolector de agua	62
Imagen 5: Requerimientos e instrucciones del sistema recolector.	63
Imagen 6: Estructura de estufa ahorradora de leña	65
Imagen 7: Ejemplo de estufa ahorradora de leña	65

Resumen

La acelerada urbanización que ha experimentado México a través de sus grandes conglomerados urbanos, ha centrado la atención prioritariamente, en el estudio de diversos factores asociados al desarrollo urbano; uno de ellos está representado por la vivienda en sus diversas tipologías, tema que obliga a las entidades federativas de mayor volumen demográfico a considerarla como parte de sus agendas institucionales; sobre todo si la expansión urbana amenaza las áreas naturales protegidas y transforma la dinámica socioeconómica de sus habitantes. A partir de esta consideración, se analiza la importancia de la vivienda rural en la localidad de Raíces, perteneciente al municipio de Zinacantepec, Estado de México, uno de los principales receptores del crecimiento metropolitano de las últimas dos décadas, cuyos retos demandan la formulación de estrategias de mediano y largo plazo, y de la aplicación de esquemas de sustentabilidad congruentes con las políticas gubernamentales y con las condiciones sociales, económicas, territoriales y ambientales del contexto local, propósito que se explora a través del presente trabajo, en el cual se incluyen a manera de referencia, algunos casos de vivienda rural sustentable en México.

Del mismo modo, es importante incluir a los factores culturales y sus tradiciones familiares dentro de la construcción de nuevos tipos de vivienda y estrategias sustentables, esto con la finalidad de que los pobladores acepten transformaciones parciales o totales en su vivienda.

Introducción

Actualmente en las comunidades rurales prevalecen en condiciones deficientes de vivienda, situación que trae consigo una calidad de vida de sus habitantes que incluye la insalubridad que tiene como consecuencias enfermedades infecciosas, así mismo los materiales con los que se construye la vivienda, como lo son madera y lámina, no le proporciona seguridad a la población en caso de algún desastre natural, lo que impide a largo plazo dejar algún patrimonio a sus hijos.

Sin embargo, los pobladores de estas comunidades piensan que con la modificación de su vivienda se pierde parte de su identidad cultural, factor primordial en estas localidades, ya que representa su sentido de identificación ante el resto de la sociedad. Es importante tomar en cuenta a la población en cualquiera de los cambios que se les proponga realizar a su vivienda, ya que son ellos los que enfrentan los problemas diarios, al mismo tiempo demostrarles que es posible mejorar su calidad de vida sin perder la identidad cultural.

De acuerdo con la ONU (2018), durante la primera Agenda Hábitat realizada en Vancouver, Canadá en el año 1976, se estableció como un principio general que algunos de los objetivos importantes en las políticas de los asentamientos humanos deben asegurar la calidad de vida de los seres humanos, y éstas deben cubrir las necesidades básicas que van desde la alimentación hasta la justicia social. Por ello, los asentamientos humanos deben ser equitativos y tener acceso a vivienda, servicios de salud, educación, entre otros requerimientos, mencionando también el objetivo de terminar con la pobreza en el contexto de la sostenibilidad.

Teniendo como principio que la vivienda sea adquirida por todas las clases sociales, en México existen diversas instituciones que han promovido el financiamiento de las mismas a través de distintas modalidades. De acuerdo con Torres (2001), el estudio de los espacios habitados se orienta casi siempre al examen de las edificaciones y sitios propios de los sectores sociales intermedios o de las clases dominantes. Igualmente se advierte una inclinación de éste hacia las

ciudades y, por consiguiente, a descuidar el análisis de la vivienda popular campesina, cuyos estudios tienden a ser limitados.

Con base en Luque (2012), la vivienda rural adquiere un nuevo significado en el paisaje ya que es considerada como patrimonio, poniendo a la vivienda como una singularidad de unos paisajes agrarios caracterizados por ubicarse en las montañas altas y bajas por lo cual, se considera importante realizar un estudio en las viviendas rurales y mantenerlas en óptimas condiciones, por ello son tan significativas como las que se ubican en las grandes urbes.

Por su parte, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ha abordado el análisis y perspectivas de las viviendas rurales sustentables en México. Al respecto Vázquez (2013), señala que las entidades federativas con mayor número de personas viviendo en comunidades menores a los 2,500 habitantes son Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Estado de México, Puebla y Guanajuato; algunos criterios tomados en cuenta para la diferenciación entre lo urbano y rural en México según la CONAPO, se refieren a que lo rural se identifica con una población distribuida en pequeños asentamientos dispersos, con baja relación entre el número de habitantes y la superficie que ocupan, así como el predominio de actividades primarias, de bajos niveles bienestar, las áreas rurales se caracterizan por tener las comunidades pequeñas muy unidas y porque los espacios destinados a áreas verdes, a diferencia de las ciudades no son reducidos, las zonas rurales tienden a ser más dependientes de los recursos naturales y materiales orgánicos, en éstas el medio ambiente no sufre grandes daños y la vida suele ser más tranquila y relajada.

La comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México en cuanto a patrimonio de paisaje como lo menciona Luque resulta muy importante, ya que se localiza en las faldas del volcán Xinantécatl; por tanto, contribuye a la imagen de un contexto rural, lo cual trae como consecuencia tener que realizar un tipo de cuidados que le permita a la población contar con una calidad de vida adecuada para no abandonar sus viviendas.

Un aspecto importante de las viviendas en las comunidades rurales, radican en que éstas se distinguen por contar con equipamiento deficiente, factor que no les permite tener una calidad de vida como la que se dispone en la ciudad; ejemplo de esto es la cobertura de energía eléctrica y agua potable a todas horas del día y que además estos servicios sean de calidad. En contraste, los pobladores de las comunidades rurales no contribuyen a un cambio dentro o en la estructura general de su vivienda debido a que además de que no se toma en cuenta una participación ciudadana, se les quita de tajo su identidad cultural y en las nuevas transformaciones no se considera la agricultura como su principal actividad económica dentro de estas comunidades.

Las principales problemáticas presentadas en la vivienda rural se reflejan en:

- ✚ Condiciones precarias de servicios educativos, médico-asistenciales, comunicacionales y de abastecimiento.
- ✚ Predominio de viviendas unifamiliares de materiales vulnerables y perecederos como adobe, paja y material reutilizado. Un porcentaje importante de estas viviendas tienen piso de tierra y carecen de agua potable, electricidad y drenaje.
- ✚ Efectos de contaminación ambiental derivados del uso excesivo de pesticidas, herbicidas y fertilizantes que afectan las aguas, el suelo y la fauna silvestre.
- ✚ Deforestación por tala inmoderada y quema como métodos para preparar los terrenos agrícolas.

En conjunto, estos aspectos traen como consecuencia la aceleración de procesos de erosión de los suelos y de producción de sedimentos y la disminución de los rendimientos hídricos de las cuencas hidrográficas, así como altos índices de hacinamiento.

El hacinamiento en la vivienda rural se ha convertido en una forma de vida (Miller, 2002). Al compartirse la cocina y el baño entre varias familias, la consecuencia es la propagación de enfermedades como conjuntivitis, resfriado, piojos, humo de segunda mano (fumadores a no fumadores), abuso a menores (unido al uso de

drogas y alcohol), violencia doméstica (asociada al estrés por el mismo hacinamiento) y complicaciones con estados depresivos (Miller, 2002; Rural Assistance Center, 2007).

Para el INEGI (2000), una forma de evaluar la calidad de la vivienda es a través de los materiales usados en su construcción, porque se trata del espacio vital en el que nos desenvolvemos, y la vivienda representa una protección contra la intemperie.

Por su parte la localidad de Raíces se encuentra en la parte centro del Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca (APFF) dentro del Municipio de Zinacantepec, Estado de México, (ver figura N° 1), colinda:

Al Norte: La Hacienda, La Puerta y San Cristóbal Tecolít, al Sur: San Juan de las Huertas y El Contadero, al Este: San Cristóbal Tecolít y Hacienda de La Huerta y al Oeste: La Peñuela

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal de Zinacantepec, Estado de México (2016-2018), la comunidad de Raíces cuenta con 664 habitantes, de los cuales 331 son hombres y 333 son mujeres. Del total de la población, el 0.90% proviene de fuera del Estado de México. El 7.53% de la población es analfabeta (el 6.65% de los hombres y el 8.41% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 6.23 (6.34 en hombres y 6.12 en mujeres).

En Raíces hay 150 viviendas, de éstas, el 98.58% cuentan con electricidad, el 96.45% disponen de agua entubada, el 97.16% tiene excusado o sanitario, el 65.25% radio, el 90.78% televisión, el 25.53% refrigerador, el 43.26% lavadora, el 45.39% automóvil, el 2.84% una computadora personal, el 4.26% teléfono fijo, y el 27.66% teléfono celular. Estas cifras reflejan el rezago que prevalece en la calidad y que difiere de las condiciones de la población que habita en las zonas urbanas, en donde la cobertura es mayor.

Con base en la descripción de las problemáticas existentes en este tipo de viviendas y la localización de la comunidad de Raíces, Estado de México, es importante mencionar que la masa forestal ubicada en las faldas del volcán

Xinantécatl es la que se usa para la construcción de esta tipología de viviendas que además, son vulnerables al carecer de seguridad en caso de algún desastre natural, por mencionar una de las problemáticas que afectaría de manera social al tipo de vivienda; si se observa el tema ambiental, la deforestación que se presenta durante la construcción de sus viviendas se traduce no solo en un problema ambiental local, sino también en un conflicto de alcance nacional.

Con base en estos planteamientos y frente a estas problemáticas es necesario indagar ¿a través de qué estrategias es posible implementar nuevos modelos de vivienda rural sustentable en la comunidad Raíces, Zinacantepec, Estado de México?

Para tal efecto el planteamiento hipotético señala que mediante el uso de las ecotecnias alternativas que hacen eficiente el uso de los recursos naturales que se encuentran en la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México, es posible diseñar un modelo de vivienda rural sustentable que les permitirá a sus pobladores mejorar sus condiciones de vida a un bajo costo comparado con los precios que se encuentran en las localidades urbanas.

El objetivo general de la investigación consiste en analizar las condiciones de la vivienda en la localidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México en el periodo 2000-2015 a fin de proponer estrategias para la habilitación de la vivienda rural sustentable.

Los objetivos específicos se orientan a:

- ✚ Analizar diversas nociones teóricas, conceptuales y metodológicas sobre la vivienda rural, vivienda rural sustentable y el empleo de tecnologías alternativas para el uso eficiente de los recursos en Raíces, Zinacantepec, Estado de México.
- ✚ Caracterizar las condiciones biofísicas, económicas, políticas y culturales de la localidad de Raíces, para analizar la situación actual de la vivienda rural en Raíces, Zinacantepec, Estado de México mediante indicadores de infraestructura y equipamiento

- ✚ Proponer estrategias para el impulso de la vivienda rural sustentable para diseñar un modelo de vivienda rural sustentable acorde a las características culturales de la población que permita el adecuado aprovechamiento de los recursos y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población de Raíces, Estado de México.

La investigación adquiere importancia si se contempla que se carece de información que permita entender la situación que prevalece en el medio rural con el cual, el gobierno pueda tomar mejores decisiones en cuanto a la eficacia de sus programas de apoyo. Por lo anterior, es importante que se realicen estudios a manera de diagnóstico para entender la situación de dichas comunidades marginadas y así planificar y diseñar estrategias eficaces que contribuyan a lograr un desarrollo rural, equilibrado y sostenible.

Es de vital importancia que las viviendas rurales en la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México cuenten con calidad en la infraestructura para que los pobladores puedan obtener una vida digna en donde las enfermedades no sean provocadas por la insalubridad en sus viviendas, así mismo podrán contar con una calidad de vida similar a la de los pobladores de la ciudad manteniendo su entorno rural y disminuyendo sus carencias en materia de servicios destinados a la vivienda.

Debido al desgaste de los recursos económicos en las viviendas donde la energía renovable no ha tenido un papel importante, es de relevancia aprovechar los insumos de manera óptima generando además una calidad de vida en donde no sea necesario privar a las comunidades de los servicios básicos que se necesitan en una vivienda en la comunidad de Raíces aun en el periodo de los años 2000 al 2015. Según Abasolo (2006), los estudios que se realizan en donde el hombre y la naturaleza interactúan, ayudan a entender como los grupos sociales se desenvuelven dentro de este entorno físico, buscando sobrevivir y satisfacer las necesidades que tiene un grupo humano.

Con base en esto se pueden observar las transformaciones que se llevan a cabo en un territorio a partir de peculiaridades culturales, así como el aprovechamiento de los recursos naturales existentes.

A través de esta investigación se realizan recomendaciones para que los habitantes de las viviendas de tipo rural cuenten con una vivienda rural con carácter sustentable, aminorando con ello los impactos ambientales negativos generados, promover la vivienda rural adecuada, transformar las prácticas de diseño y construcción y educar a la población en el uso de la vivienda hacia el cuidado y conservación de los valores, estableciendo una relación más equilibrada entre el hombre y la naturaleza, tomando en consideración la identidad, los hábitos y los patrones de conducta de dicha comunidades.

Para efectos de la presente investigación es primordial realizar una serie de pasos que permitan abordar de manera adecuada la situación actual a fin de tener mejores análisis y resultados, por tanto, la siguiente metodología se sustenta en:

✚ **La investigación bibliográfica** en donde se consultó información de tesis basadas en la comunidad de Raíces, Estado de México, así como en revistas de carácter científico, como son:

- ✓ Quivera
- ✓ Revista Iberoamericana de Urbanismo (RIURB)
- ✓ Ciudades (RNIU)

Para desarrollar conceptos y teorías que permitan analizar y aterrizarlos en la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México, se consultaron páginas web y sitios de dependencias oficiales que manejan información cualitativa y cuantitativa, haciendo un aporte importante para esta investigación, algunas de las dependencias son:

- ✓ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en donde solo se retomó información de los periodos 2000-2015 como: censos de población y vivienda, censos económicos, así como apartados de “población y medio ambiente”, “asentamientos y actividades humanas”, “sistema de consulta de estadísticas ambientales”, encuesta intercensal, entre otros.
- ✓ Consejo Estatal de Población (COESPO), en apartados como “vivienda” en donde se abordan asuntos relacionados con el índice de marginación y cuestiones indígenas, así como aspectos demográficos.

Al mismo tiempo fue necesario consultar planes de desarrollo del municipio de Zinacantepec del periodo 2000-2015, destacando únicamente los aspectos relacionados con los temas de vivienda rural, vivienda rural sustentable y medio ambiente.

 **La investigación de campo:** Se realizó un levantamiento fotográfico en la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México para identificar únicamente del tipo de construcción que refleja las características generales de la vivienda en esta comunidad.

Asimismo, como parte de la investigación y con el propósito de diseñar estrategias de mejoramiento de la vivienda en Raíces, Zinacantepec, se analizaron los casos de estudio de vivienda en zonas rurales en el estado de Chiapas que permitieron identificar características similares que dieron paso a la investigación.

Finalmente, durante la investigación fue necesario realizar cartografía para en primera instancia, reconocer el lugar de estudio y posteriormente, analizar las problemáticas referentes a la vivienda rural presentada en la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México.

Capítulo 1 Construcción conceptual de la vivienda sustentable



Capítulo 1 Construcción conceptual de la vivienda rural sustentable

En este capítulo se analizan los conceptos referentes a la vivienda rural sustentable a partir de distintos autores en diversa escala, lo cual sustenta la construcción de un concepto propio para aterrizarlo en la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México, esto a su vez contribuye a proponer un tipo de vivienda rural sustentable que permita adaptarse a las viviendas ya construidas. Por ello, es importante abordar conceptos como: vivienda, comunidad rural, vivienda rural, sostenibilidad, entre otros, los cuales facilitan comprender de qué manera se conceptualiza la vivienda rural sustentable.

1.1 Conceptualización de la vivienda

Para Correa (2014), la elevada construcción de viviendas unifamiliares en México impulsó la actividad económica pero el acceso a estas se mantuvo asociado con la capacidad de pago y condiciones de seguridad social para los adquirientes, también se desarrollaron programas gubernamentales de mejoramiento de vivienda para familias que vivían en zonas urbanas y rurales de bajos ingresos relacionados con medidas de combate a la pobreza e impulso al desarrollo social. Ambas políticas se realizaron con la aportación de subsidios federales a empresas constructoras, instituciones hipotecarias, acreditados cubiertos por la seguridad social, así como a población con bajos ingresos y sin seguridad social.

De acuerdo con esto, la vivienda siempre se ha presentado como una dificultad para las familias de menores ingresos, ya que los recursos y la actividad económica a la que se dedican no les permiten tener acceso a un crédito que los haga benefactores de la vivienda, llevándolos a establecerse en lugares precarios y realizando procesos de autoconstrucción y que además, significa que no cuenten con ningún tipo de prevención de riesgo, las constructoras no le apuestan a comunidades rurales, porque ninguna de éstas hace beneficio social, solo

buscan fines de lucro que no lo obtienen con las familias que habitan las zonas rurales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2000), expresa que la vivienda es el ente facilitador del cumplimiento de un conjunto de funciones específicas para el individuo o la familia: proteger de las inclemencias del clima, garantizar la seguridad y protección, facilitar el descanso, implementar el almacenamiento, procesamiento y consumo de los alimentos, suministrar los recursos de higiene personal, doméstica y el saneamiento, promover el desarrollo equilibrado de la vida familiar, etc. (Rojas, M. d., Meichtry, N., Ciuffolini, M., Vazques, J., & Castillo.2008). El ser humano apela a una gran variedad de recursos físicos para permitir el cumplimiento de estas funciones, por ejemplo:

- ✚ Para la protección contra las inclemencias del clima, utiliza cerramientos con aislación térmica e hidrófuga.
- ✚ Para garantizar la protección de la familia, evita la localización en sitios vulnerables (por ejemplo, donde se pueden producir inundaciones, deslaves, sismos).
- ✚ Para la seguridad personal, utiliza rejas para evitar robos. Para tener seguridad jurídica, regulariza la situación de dominio de la vivienda, con títulos de propiedad o con un contrato de inquilinato.
- ✚ Para facilitar el descanso, evita las condiciones de hacinamiento y utiliza cerramientos con aislación acústica. Para la preparación de alimentos, acondiciona un lugar para cocinar, e instala artefactos como cocina y heladera. Coloca infraestructura para provisión de agua potable, electricidad y gas envasado o natural.
- ✚ Para el saneamiento: Realiza la conexión con una red cloacal o pozo ciego.
- ✚ Para mantener la higiene: Reviste pisos con baldosas o mosaicos, revoca paredes y cielorrasos, etc.

Para Sandoval (2011), el derecho a una vivienda entendida como un lugar dónde poderse aislar si se desea, espacio, seguridad, iluminación, ventilación, infraestructura básica y una situación adecuada en relación con el trabajo y los servicios básicos, todo ello a un costo razonable. 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.

Un enfoque basado en el derecho a la vivienda, que sea sensible a las necesidades culturales y sociales específicas de los diferentes sectores de la población, representa un objetivo a perseguir. Pese a todo, son necesarios otros requisitos. Incluso en el caso de las poblaciones indígenas, se requieren distintas soluciones para diferentes contextos, ya que cabe tener en cuenta que muchos de los que mantienen identidades “indígenas”, estén o no reconocidos oficialmente por el Estado. El reconocimiento del derecho a mantener sus identidades culturales y sus formas de ser, basado en el argumento de que ésta debe ser una condición necesaria para maximizar el bienestar del grupo en cuestión, no debe suponer el apoyo a todas las prácticas culturales, pues algunas pueden ser fuertemente rechazadas por ciertos miembros del propio grupo que, como las mujeres, ven reducido su bienestar (Gledhill 2010).

Por su parte, México introdujo finalmente una nueva Ley de Vivienda que, al menos en el papel, acercó el reconocimiento constitucional —artículo 4— del derecho de todos los ciudadanos a una “vivienda digna” al enfoque seguido por ONU-Hábitat. La ley reconoció por primera vez el papel fundamental de la “producción social de vivienda”, es decir, la cruda realidad en la que el 63% de los mexicanos había podido acceder a viviendas a precios razonables sólo mediante la construcción o administración de la misma y la mejora gradual de sus propios hogares (Wigle y Zárata, 2008).

1.2 Conceptualización de lo rural

Con base en Alberdi (2002), la identificación urbana de la vida rural como sinónimo de calidad de vida, provoca que, en algunas áreas, sea mayor la cantidad de viviendas aisladas (dispersión) en donde además se realizan bajo la figura supuesta de vivienda agraria.

A su vez, el Consejo Nacional de Población CONAPO (2012), menciona que lo rural se identifica con una población distribuida en pequeños asentamientos dispersos, con una baja relación entre el número de habitantes y la superficie que ocupan, así como predominio de actividades primarias, niveles bajos de bienestar y de condiciones de vida (principalmente en países de menor desarrollo). Lo urbano en cambio, se relaciona con el concepto de ciudad, es decir, un espacio geográfico creado y transformado por el hombre con una alta concentración de población socialmente heterogénea, con radicación permanente y construcciones continuas y contiguas, donde se generan funciones de producción, transformación, distribución, consumo, gobierno y residencia, existiendo servicios, infraestructura y equipamiento destinado a satisfacer las necesidades sociales y a elevar las condiciones de vida de la población.

Vázquez (2013), destaca que en pleno Siglo XXI todavía siguen pendientes la problemática de definir y adoptar términos como rural, urbano o ciudad, debido a la complejidad del tema y a las diferentes características que prevalecen en cada país. P. Sorokin y C. Zimmerman (1928), definieron ocho grupos de variables que, a su modo de ver, distinguían las condiciones de vida rural y urbana; estos aspectos eran empleo, medio ambiente, tamaño de la comunidad, densidad de la población, homogeneidad, diferenciación social, movilidad y sistemas de interacción.

El Consejo Nacional de Población (CONAPO), precisa que lo rural se identifica con una población distribuida en pequeños asentamientos dispersos, con una baja relación entre el número de habitantes y la superficie que ocupan, así como

predominio de actividades primarias, niveles bajos de bienestar y de condiciones de vida (principalmente en países de menor desarrollo).

En cuanto a criterios, el mismo CONAPO (2008) señala tres tipos, por lo general usados en América Latina y el Caribe:

- ✚ **Cualitativos.** Localidades urbanas o centros administrativos de divisiones político-administrativas menores sin importar su tamaño poblacional.
- ✚ **Cuantitativas.** Asentamientos con un determinado número de habitantes.
- ✚ **Combinación de ambos** (cualitativos y cuantitativos)

Finalmente, el INEGI (2010), en un estudio referente al grado de urbanización manejó los siguientes indicadores:

- ✚ Población rural. Proporción de la población que habita en localidades menores a cinco mil habitantes.
- ✚ Población semi-rural. Proporción de la población que vive en localidades de cinco mil a menos de quince mil habitantes.
- ✚ Población urbana. Población que vive en localidades mayores de quince mil habitantes.
- ✚ Trabajadores en labores agropecuarias. Proporción de la población ocupada en actividades agrícolas o ganaderas.

1.3 Conceptualización de vivienda rural

La vivienda rural en la perspectiva de Vázquez (2013), representa un espacio primordial para las familias. La calidad de la vivienda afecta directamente la salud de sus habitantes, así como su desempeño en las actividades cotidianas y el tiempo que dedican a ellas. Aspectos importantes son los servicios, piso y materiales que dan las condiciones mínimas de salud.

El tipo de materiales con los que están construidas las casas afecta la durabilidad de las mismas y establecen, cuando son propias, el valor del patrimonio de las

familias. En cuanto a la durabilidad de la vivienda la proporción de casas con materiales de muros y techos precarios son resultado de un proceso de autoconstrucción y más vulnerables a las adversidades ambientales y a los desastres naturales, lo que pone en riesgo la vida de las personas que en ellas habitan. Las clasificaciones reportadas en materia de viviendas rurales derivan de conceptos o definiciones; algunas son categorizaciones de atributos y otras, identificación de elementos.

En cuanto a la tecnología, la vivienda rural tradicional y la transicional emplean técnicas artesanales y materiales naturales del entorno Rotorando (2000). González (2001) coincide, pero agrega la vivienda rural moderna que incorpora materiales industriales, mezclando componentes y técnicas tradicionales; aun manteniendo el adobe, su construcción lleva más materiales industrializados.

En México, Torres (2001) aporta cuatro criterios arquitectónicos: conjunto (volúmenes y organización de los espacios); distribución (ordenación de los espacios y funciones); elementos (techumbres, muros, puertas y ventanas), y sistemas constructivos (estructuras). A partir de criterios económicos y antropológicos, Roze (2000) clasifica la vivienda rural en: la natural, que facilita las relaciones sociales, de convivencia familiar y las funciones de sus miembros; la de mercancía, por su valor en el mercado; la de producción, por el sistema de trabajo del que participa la familia; la precaria, que expresa desigualdad e inadecuación; y la social, financiada por el Estado.

Las viviendas rurales construidas con criterios sustentables son asequibles, eficientes energéticamente, reciclan la cosecha, manufacturan de forma responsable los materiales, usan menos agua, promueven la salud de sus habitantes, preservan el hábitat y ecosistemas, promueven la comunidad, son de mayor calidad y su operación es menos costosa (Conelly, 2005).

Conviene destacar que, en municipios de muy alta marginación, el 5.3% de las viviendas están construidas con muros de materiales frágiles y 45.3% con techos de materiales de la misma calidad. En los municipios de alta marginación los porcentajes son de 3.8% y 35.4%, mientras que, en los de muy baja marginación,

los porcentajes tienen valores de 0.8% para muros frágiles y 8.2% para techos frágiles (Vázquez 2013).

Todas las condiciones descritas anteriormente provocan que las casas se conviertan en lugares precarios e insalubres para sus ocupantes, pues aumentan considerablemente el riesgo de sufrir enfermedades e inhiben el adecuado desarrollo personal y familiar de los individuos.

En América Latina la participación de los usuarios se ha requerido por las necesidades de reconstruir pueblos devastados por desastres ambientales, y por el desconocimiento de la cultura regional y la pobreza de los pueblos rurales. Hay diferentes grados de participación; en algunos casos se les interroga, mientras que en otros se investiga de manera indirecta las necesidades familiares y los elementos necesarios para la construcción. La participación provoca que las personas se identifiquen con el trabajo, lo hagan suyo y se comprometan personalmente; además, que se organicen para resolver sus necesidades y obtener orientación para encontrar soluciones desde los medios que poseen (Sánchez 2010).

1.4 Conceptualización de la sustentabilidad y vivienda sustentable

Según la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI, 2008), se considera que los Desarrollos Habitacionales Sustentables son aquellos que respetan el clima, el lugar, la región y la cultura, incluyendo una vivienda efectiva, eficiente y construida con sistemas constructivos y tecnologías óptimas para que sus habitantes puedan enfrentar las condiciones climáticas extremas que prevalecen en algunas zonas del país que facilitan el acceso de la población a la infraestructura, el equipamiento, los servicios básicos y los espacios públicos de tal manera que sus ocupantes sean enriquecidos por el entorno.

Al respecto, Velázquez (2004:6), expone que entre los principios de sustentabilidad juegan un rol fundamental aquellos como los que se transcriben a continuación que obligan a priorizar este aspecto:

- ✚ Utilizar preferentemente recursos locales, naturales, abundantes, renovables y aceptables por la población local.
- ✚ Aplicar el principio de reciclaje y reúso de los recursos en todos los procesos materiales posibles, reduciendo los desperdicios.
- ✚ Desarrollar procesos de producción, construcción y explotación no contaminantes ni agresivos para el medio.

La Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) en México, ha dado a conocer diversos criterios e indicadores para la vivienda sustentable, siendo algunos de uso general, entre ellos destacan la ubicación, densificación del suelo, verticalidad y servicios, uso eficiente de la energía, uso eficiente del agua y manejo adecuado de residuos. Posterior al cumplimiento de los criterios generales, es preciso considerar un enfoque particular de acuerdo a la región climática en la que se ubique el proyecto de vivienda, por lo que la CONAVI (2008) define los componentes tecnológicos disponibles para ser usados en la vivienda sustentable a partir de un enfoque regional, estructurado con base en las condiciones climáticas más representativas del territorio nacional.

Cualquier esfuerzo en materia de vivienda debe basarse en conceptos de sostenibilidad, propiciando el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes y el equilibrio en las dimensiones ecológica, económica y social (Fournier, 2000). Entre los resultados destacan el ahorro significativo en el costo y un sistema de construcción integral prefabricado para viviendas y edificaciones livianas, funcionales y estéticas.

Un factor que agrava el deterioro de la calidad de vida en los asentamientos rurales es la descomposición ecológica, que hace más desventajosas las condiciones productivas de las familias campesinas (Tena, 2000). Por ello, antes de la calidad de vida en la vivienda rural, es necesario considerar las condiciones de los asentamientos rurales. Rodulfo, M. A., Calcagno, G., F. S., Suárez, T., M.,

Sabsa, & A. P. (2000), señala como principales estrategias para el desarrollo del poblado:

- 1) Innovación en las estrategias de gestión, corresponsabilidad en la formación y aplicación de recursos, y diversificación de las soluciones con ajuste a las necesidades sentidas, en un marco de progresividad y continuidad;
- 2) Las soluciones deben responder a la complejidad y diferenciación social, cultural, tecnológica y territorial, y a la especificidad de las poblaciones, regiones, recursos y capacidades, así como a la naturaleza de sus necesidades.

Para Paz (2015), el objetivo de la vivienda sustentable posee cuatro estrategias definidas, cada una con líneas de acción establecidas. A continuación, se enumeran estas estrategias correspondientes a este objetivo:

- 1) Estimular la construcción de desarrollos habitacionales con características de sustentabilidad,
- 2) Impulsar la disponibilidad de suelo apto para el desarrollo habitacional sustentable, mediante mecanismos financieros para la constitución de reservas territoriales,
- 3) Promover la actualización de los marcos normativos que regulan el desarrollo habitacional en los estados y municipios y
- 4) Apoyar el mantenimiento, el mejoramiento y la ampliación de la vivienda rural y urbana existente.

González (2008), explica que un paquete ecológico básico en una casa sustentable comprende un calentador solar, lámparas fluorescentes ahorradoras de energía y dispositivos ahorradores de agua. En los climas calurosos, indicó, el calentador solar se sustituye por la combinación de aislamientos térmicos en techos y muros y de un aire acondicionado de alta eficiencia.

La construcción sustentable se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales causados por los procesos de construcción, uso y derribo de los edificios y por el ambiente urbanizado (Lanting, 1996).

En este sentido, la sustentabilidad consiste en la adaptación del entorno de los seres humanos a un factor limitante: la capacidad del entorno de asumir la presión humana de manera que sus recursos naturales no se degraden irreversiblemente (Cáceres, 1996).

Higueras, E., & Gustavo., G. (2006), plantea a los recursos potenciales del territorio y su influencia en la planificación. Por lo que, ante la gran complejidad del territorio, es necesario establecer los recursos con la máxima concreción, a fin de lograr un adecuado planteamiento para la instalación de nuevas actividades o infraestructuras que lo modificaran de una forma sustancial o, en el peor de los casos, lo degradaran irreversiblemente.

Los estudios del territorio irán encaminados principalmente a:

- ✚ Determinar los espacios naturales merecedores de especial protección por sus características intrínsecas o extrínsecas.
- ✚ Delimitar los espacios degradados cuya actuación es necesaria y urgente regenerar.
- ✚ Aportar información relevante para el desarrollo de nuevas actividades y de la modificación que dichas actividades pueden provocar sobre el medio.

1.5 Conceptualización de la vivienda rural sustentable

- a) Modelo de desarrollo rural sustentable con enfoque territorial.

Este enfoque centrado en políticas integrales aplicadas en un determinado espacio geográfico, tiene como fundamento el conocimiento, manejo y construcción del mismo a partir de los aspectos ecológicos, económicos, sociales, culturales y políticos. El territorio, por tanto, no representa solamente el espacio físico, sino la construcción social del mismo, producto del desarrollo de distintos sectores económicos y de políticas, cuyo fin era crear y consolidar intereses que faciliten el desarrollo de procesos de pertenencia, identidad y autonomía (Sepúlveda, 2003; Berdagué, Schejtman 2004).

El paradigma de desarrollo rural sustentable impulsa: a) la concentración de recursos en áreas con problemas específicos; b) la planificación a mediano plazo; c) el concepto de áreas rurales como algo más que lugares de producción; d) la necesidad de diversificar la economía rural; y f) la toma de conciencia del papel que han desempeñado las áreas rurales en el logro de un equilibrio económico, social, ambiental y territorial, (Delgado y Rodríguez, 2005).

Según Vázquez (2013), las propuestas pueden manifestarse a través de proyectos o programas integrales de desarrollo de mediano y largo plazo, que permitan gestionar los recursos económicos en diferentes dependencias gubernamentales coordinadamente para mejorar la efectividad de las acciones sobre el territorio. Para ello, las propuestas deben contemplar cuatro ejes básicos:

- a) Económico. Orientado a la diversificación económica del campo, la creación o consolidación de empresas alrededor de clústeres o, en el caso de México, al sistema-producto, situación que lleve a cambios en la transformación productiva y en los niveles de vida de la población.
- b) Político-institucional. Dirigido al cambio institucional en las formas de realizar la gestión integrada y descentralizada del territorio a partir de los actores locales y en la coordinación y concurrencia entre sectores y niveles de gobierno.
- c) Social. Enfocado a la formulación de un proyecto de desarrollo construido y concertado socialmente, lo que demanda del fortalecimiento de las capacidades de organización y gestión comunitaria cuyo propósito sea elevar la calidad de vida de la población.
- d) Ambiental. Orientado al manejo sustentable y uso múltiple de los recursos naturales, tanto para fines productivos como la prestación de servicios ambientales a los ecosistemas y la reducción de la contaminación. La planeación está centrada sobre el Territorio, dirigida al fortalecimiento del sistema de ciudades de menor rango en materia de infraestructura y servicios públicos que den soporte a la comercialización local y externa de

sus bienes y servicios, ello demanda la diferenciación de políticas al ser el territorio heterogéneo.

Con base en lo anterior, el cuadro N° 1 sintetiza el enfoque de tres conceptos estrechamente vinculados a la investigación.

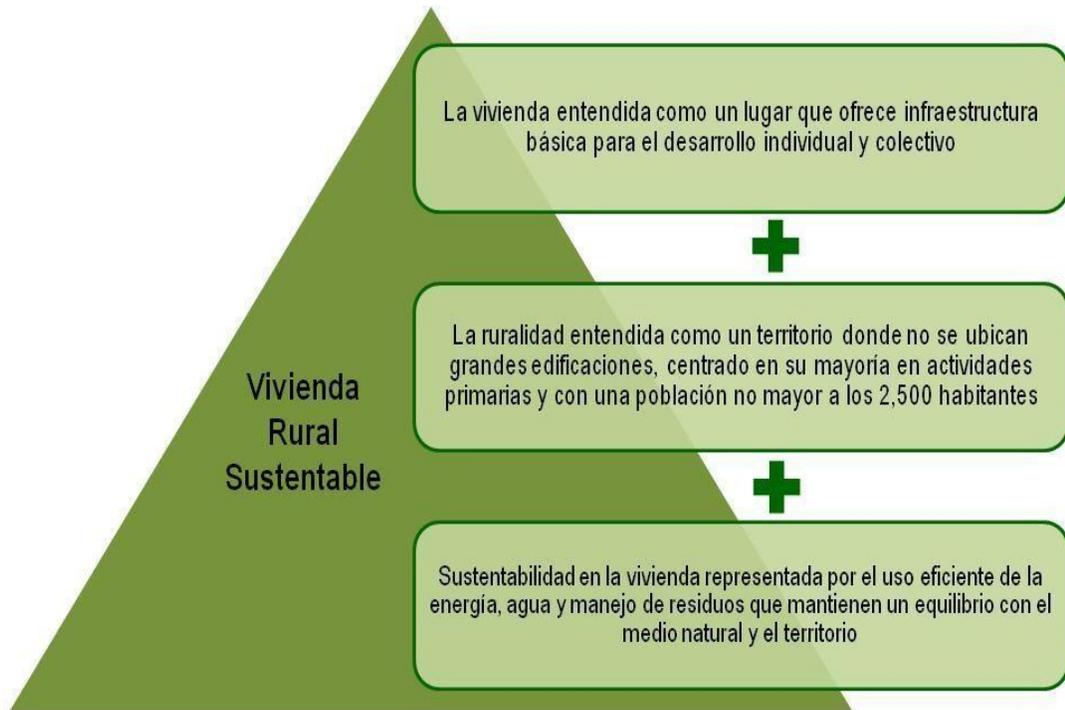
Cuadro 1: Tipos de vivienda.

Conceptos	Explicación
Vivienda sustentable.	La vivienda sustentable es aquella que optimiza los recursos naturales a través de tecnologías que permitan las condiciones de vida óptimas.
Vivienda rural.	La vivienda rural es la que se encuentra establecida en un territorio donde la población no sea mayor a 2,500 habitantes y en donde todavía es posible practicar las actividades primarias, en algunos casos construidos de materiales perecederos que no permiten enfrentar climas extremos.
Vivienda rural sustentable.	El tipo de vivienda rural, adaptada para optimizar los recursos naturales que se encuentran en la región en donde la vivienda se establece, la cual permita tener una calidad de vida.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de estos elementos, la figura N° 2 esquematiza el concepto de vivienda rural sustentable en el contexto territorial y en relación a los servicios básicos indispensables.

Figura 1: Esquema de conceptualización de la vivienda rural sustentable.



Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo anteriormente expuesto la vivienda dentro de la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México durante el periodo de estudio (2000-2015), se apega a lo establecido por Abasolo (2006), se distingue por un marcado contraste con respecto a las construcciones, ya que se encuentran entremezcladas, las viviendas construidas de concreto con las de madera, algunas de ellas cuentan con corrales para ganado, hacia el poniente los corrales son más grandes, se encuentran solos y las viviendas están más separadas entre sí.

Los aspectos anteriores se reflejan en el siguiente capítulo a través de una caracterización de Raíces que pretende precisar el entorno físico, las principales actividades económicas, las condiciones de marginación, los servicios básicos que existen en la vivienda y su tipología

Capítulo 2 Caracterización de Raíces, Zinacantepec Estado de México



Capítulo 2 Caracterización de Raíces, Zinacantepec, Estado de México

Durante el siguiente apartado se mostrará información social, económica, demográfica, así como biofísica que permitió conocer a la localidad de Raíces y conocer no solo las características de la vivienda si no también sociales, lo cual contribuyó a construir estrategias sustentables para la modificación de la vivienda de tomando en cuenta la mayoría de los ámbitos que la localidad presenta.

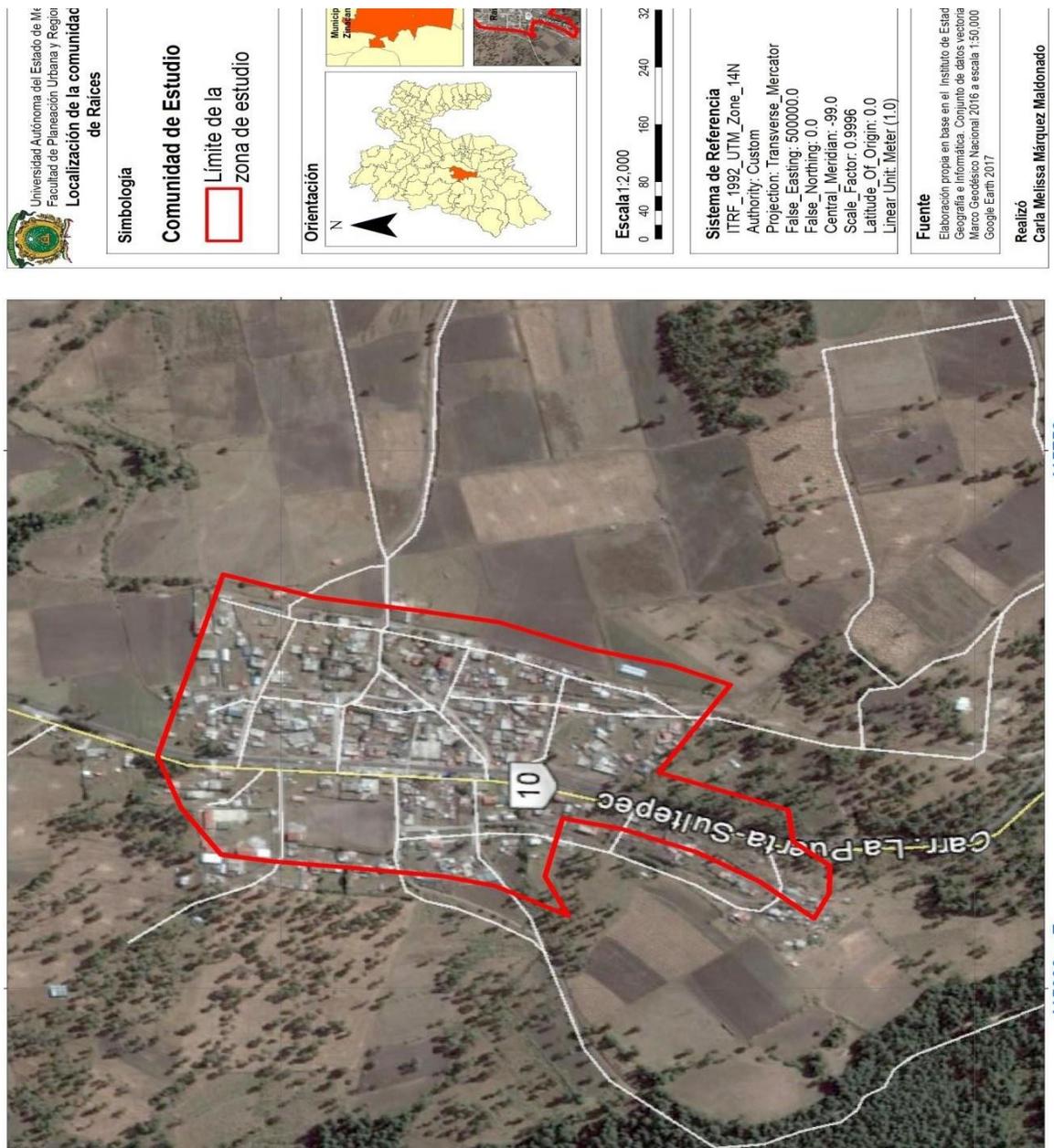
2.1 Orígenes de la localidad de Raíces, Zinacantepec

La localidad de Raíces se localiza en el municipio de Zinacantepec, Estado de México, se sitúa a 3,498 metros sobre el nivel del mar, sus coordenadas geográficas son: longitud 09°98´81”, latitud 19°09´39” INEGI (2010), es la localidad más alta del país y comparte las características biofísicas del Nevado de Toluca.

Abasolo (2006) señala que el asentamiento humano rural en la localidad de Raíces, Estado de México, inicia en 1920, originalmente con tres viviendas que habitaban las tres familias de entonces, perteneciente a la Hacienda de La Gavia. La investigación de Abasolo, plantea que estas tres familias no alcanzaban a conjuntar el peso necesario para ser reconocidos como dueños de la tierra; por tanto, los vecinos invitaron a gente de diferentes poblados. Con un total de cincuenta personas en junio de 1929 se promovió la primera solicitud de tierras, de la cual se recibió respuesta en marzo de 1931, logrando que quinientas hectáreas fueran concedidas por donación al ejido constituido con el nombre de Loma Alta.

Abasolo (2006) resume la historia del nombre de la localidad de Raíces, los orígenes y causas del poblamiento menciona son diversos, arrieros y comerciantes que venían de paso a ofertar sus productos a San Juan de las Huertas, peones contratados para el cultivo de la papa o a través de invitaciones por líneas de parentesco, ésta última la más que logró consolidar a la familia que prevalece hoy en Raíces.

Figura 2: Localización de Raíces, Zinacantepec, Estado de México



2.2 Descripción biofísica de la comunidad de Raíces

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano de Zinacantepec 2016 - 2018 las características biofísicas que presenta la comunidad de Raíces se interpretan en las del municipio de Zinacantepec presentándose a continuación.

2.2.1 Hidrografía

El municipio se encuentra en la Región Hidrológica No. 12 “Lerma-Santiago” y en la Cuenca “Lerma-Toluca”, así como en la subcuenca “Río Tejalpa”; cuenta con varios ríos y arroyos de carácter permanente e intermitente, los cuales son: Terrerillos, La Hortaliza, Las Fabrica, La siervita, Pichontagüi, Cano, Buenavista, La Garrapata, San Miguel Tata, Merced, La Cuchilla, Paso de Vázquez, Las Juntas, Oyamel, Xati San Pedro Tejalpa, El Molino. Mientras que los cuerpos de agua más importantes están representados por la Laguna del Sol y la Luna, estos en el Nevado de Toluca. La hidrología que presenta el municipio ha sido determinante para el abastecimiento de agua potable, tanto para los usos urbanos como para las áreas de producción agrícola, ya que sus destinos principales son: industrial, agrícola, recreativo y doméstico, siendo este último el que presenta mayores volúmenes suministrados.

Con relación al grado de deterioro de los mantos acuíferos, se observa que la mayoría de los superficiales se encuentran contaminados y no cuentan con instalaciones o mecanismos para su potabilización, por lo que su aprovechamiento se encuentra condicionado.

2.2.2 Clima

La temperatura media anual oscila alrededor de los 12°C y una precipitación media anual de 1,243.5 milímetros. Las lluvias ocurren con mayor frecuencia entre mayo y septiembre (Matías Ramírez, L. G., Jiménez Espinosa, M., & García Jiménez, H. 2008). Durante el invierno se experimenta una fuerte incidencia de los rayos solares, con temperaturas extremas altas con la puesta del sol y por las noches la temperatura es extremadamente baja, originando heladas de magnitudes considerables.

Asimismo, la humedad de la atmósfera en los meses de diciembre y enero conjugado con las bajas temperaturas, provocan nevadas en los bosques y en el Nevado de Toluca, afectando a las localidades rurales de la zona sur del

municipio. La época de mayores fenómenos climáticos se presenta durante los meses de diciembre a abril, ya que se registran heladas, granizadas y tormentas eléctricas provocando daños considerables a las zonas agrícolas de la zona sur del municipio, principalmente, por tanto, la vivienda debe estar diseñadas para dicho tipo de clima.

2.2.3 Vegetación y tipo de suelo

La vegetación está dominada por diferentes especies de pino que alcanzan una altura promedio de 15 a 30 metros, los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos pero con abundancia de gramíneas amacolladas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada, estos bosques crecen sobre suelos profundos tipo andosol, desarrollo como regosol o cambisol, la precipitación de estos lugares es superior a 1,000mm anuales y la temperatura se mantiene entre 8 y 12°C, estas condiciones son propias de los climas semifríos, subhúmedos con lluvias en verano. En cuanto al tipo de suelo, los suelos predominantes son andosoles, suelos jóvenes derivados de cenizas volcánicas, que se consideran de baja calidad agrícola, es decir, para el uso con vocación pecuario. También existen los feozem, que cubren las partes intermedias y bajas de las montañas, además de ser óptimos para el uso ganadero.

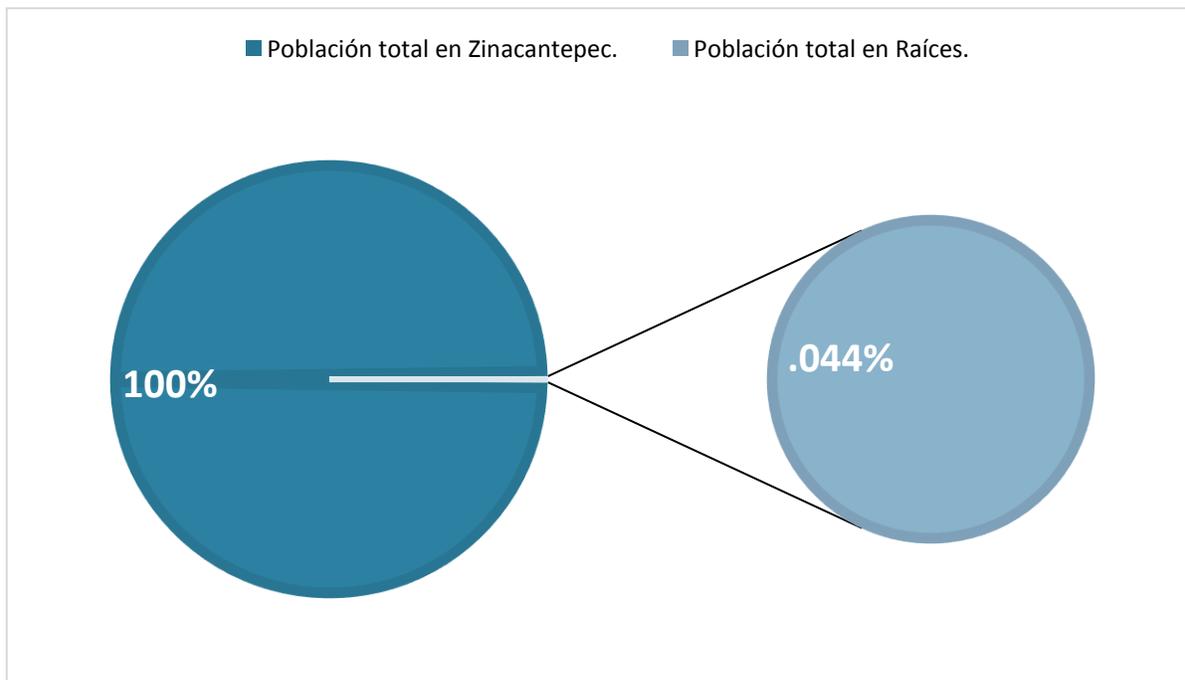
2.2.4 Geología

La población de Raíces se encuentra en la ladera sur del volcán Xinantécatl o Nevado de Toluca, por ello presenta rocas de origen volcánico de composición andesita y basáltica que se ubican dentro de la clasificación de rocas volcánicas, donde se encuentra la roca andesita, que es una roca relativamente clara con estructura porfídica, la estructura es resistente y densa, así como fragmentos de tipo piroclásticas, son los fragmentos lanzados al aire, se precipitan a diversas distancias del foco de erupción, los fragmentos más grandes, comprenden bombas, bloques de escorias y piedra pómez.

2.3 Sectores económicos en Raíces, Zinacantepec

De acuerdo con la información oficial del INEGI (2000), la población total en el municipio de Zinacantepec era de 121,850 habitantes, mientras que en la comunidad de Raíces era de 544 habitantes (265 hombres y 279 mujeres), lo cual representa el 0.044% del total municipal como se aprecia en la gráfica 1.

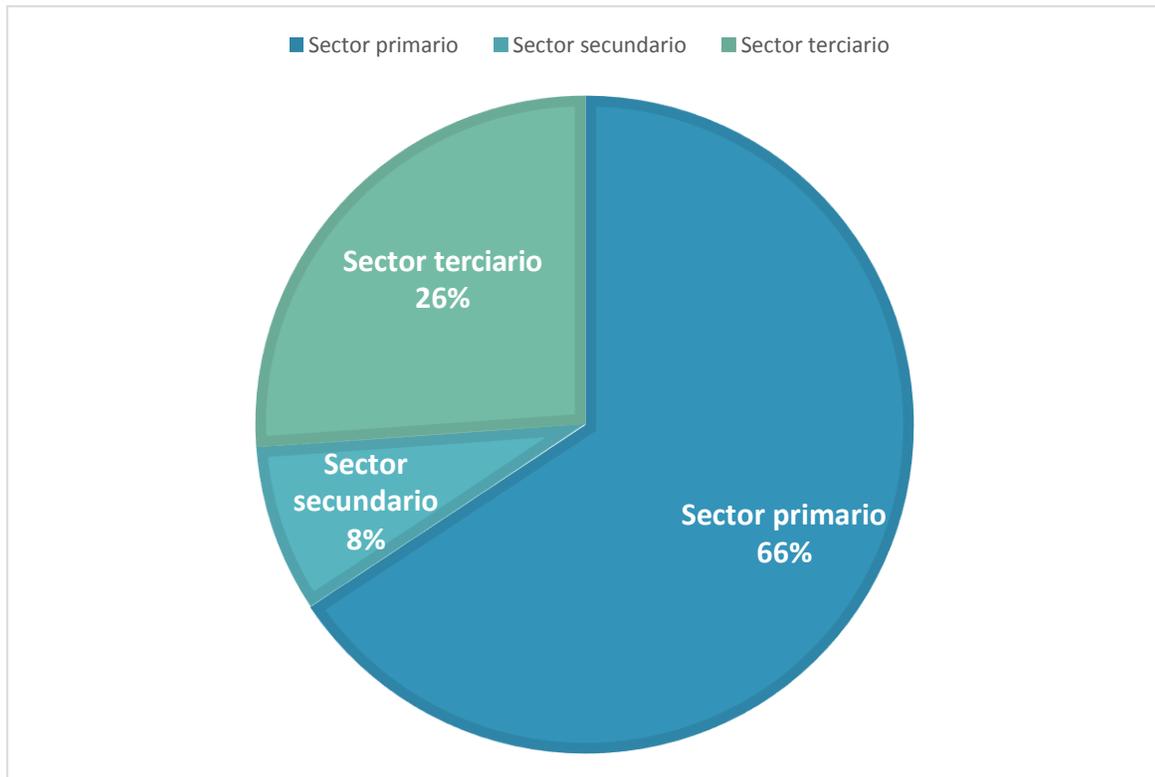
Gráfica 1: Porcentaje de población que ocupa Raíces en el municipio de Zinacantepec, 2000.



Fuente: Elaboración propia con base en el Censo General de Población y Vivienda, INEGI (2000).

Del mismo modo, el INEGI (2000) menciona que 134 habitantes eran población económicamente activa, de los cuales 88 se dedican al sector primario (66%), 11 al sector secundario (8%) y 35 al sector terciario (26%).

Gráfica 2: Porcentaje de población ocupada por sector en Raíces, 2000.

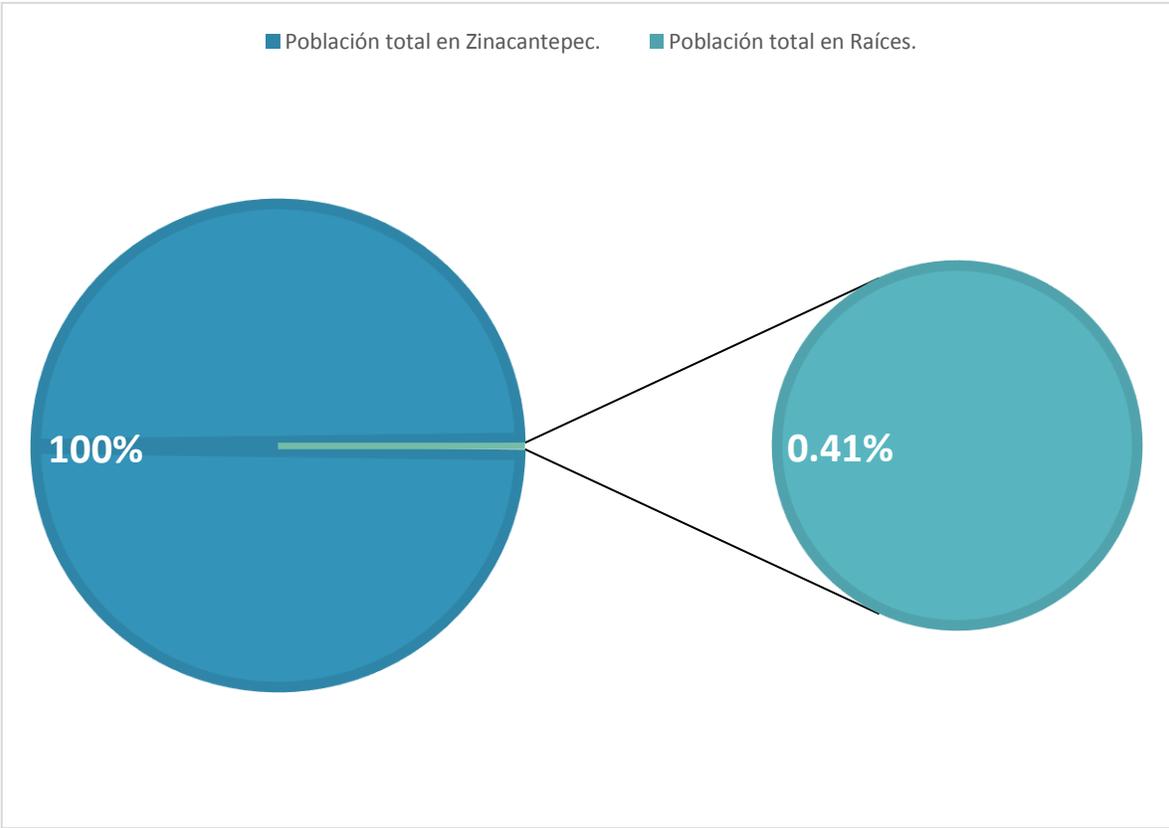


Fuente: Elaboración propia con base en el Censo General de Población y Vivienda, INEGI (2000).

Las cifras anteriores indican que solo una tercera parte de la población sale de la localidad para trabajar, mientras que el resto de la población permanece en la comunidad para realizar sus actividades económicas. Por tanto, la mayor parte de la población en Raíces permanece más tiempo en su domicilio por lo cual requiere mayor calidad de vida.

Para el 2005, INEGI señaló que la población total en el municipio de Zinacantepec era de 136,167 habitantes, mientras que en la comunidad de Raíces ascendió a 571 habitantes (287 hombres y 284 mujeres), lo cual refleja un incremento de 5% con respecto al año 2000.

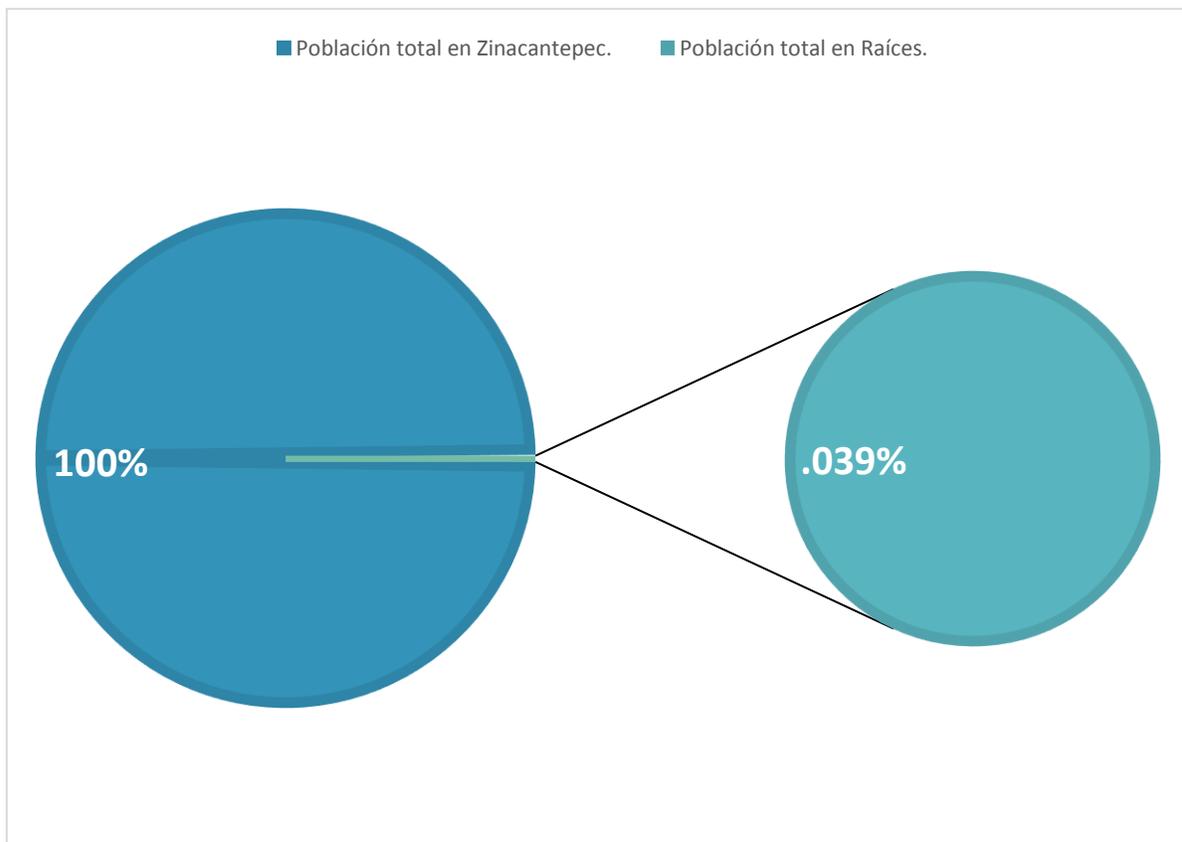
Gráfica 3: Porcentaje de población que ocupa Raíces en el municipio de Zinacantepec, 2005.



Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda, INEGI (2005).

Según INEGI en el 2010 la población total en el municipio de Zinacantepec era de 167,759 habitantes, mientras que en la comunidad de Raíces era de 664 habitantes (331 hombres y 333 mujeres), lo cual refleja un incremento de 22% en la población respecto al año 2000. Así, Raíces representa un .039% de la población en el municipio de Zinacantepec.

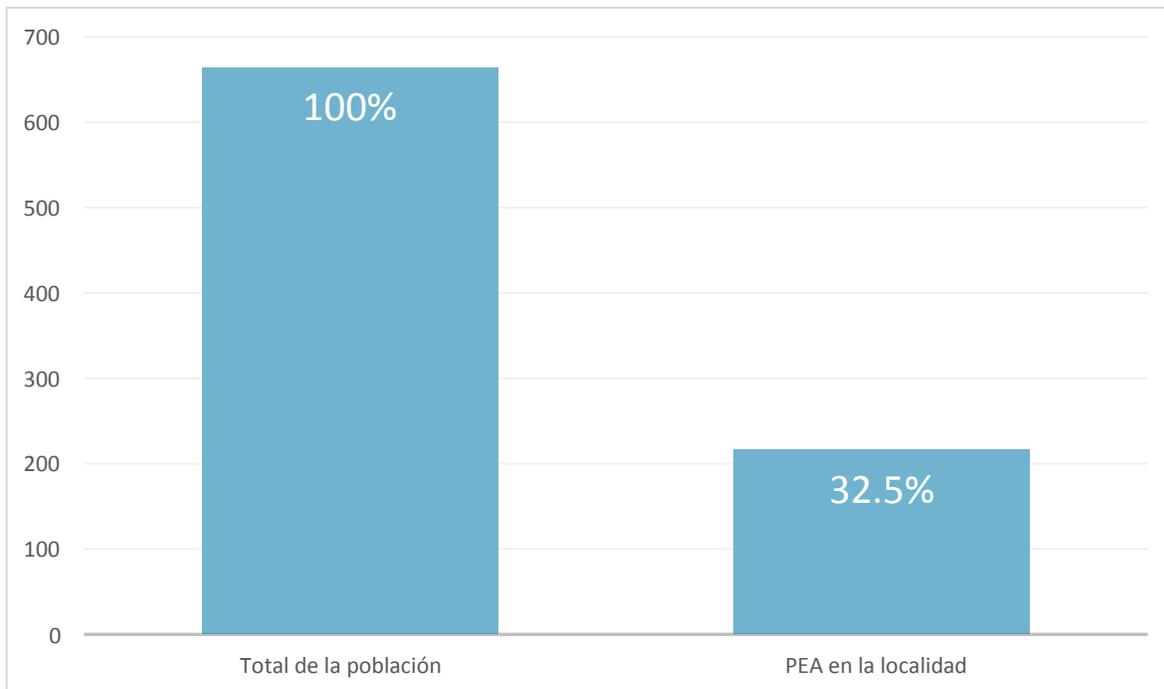
Gráfica 4: Porcentaje de población que ocupa Raíces en el municipio de Zinacantepec, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en el Censo General de Población y Vivienda, INEGI (2010).

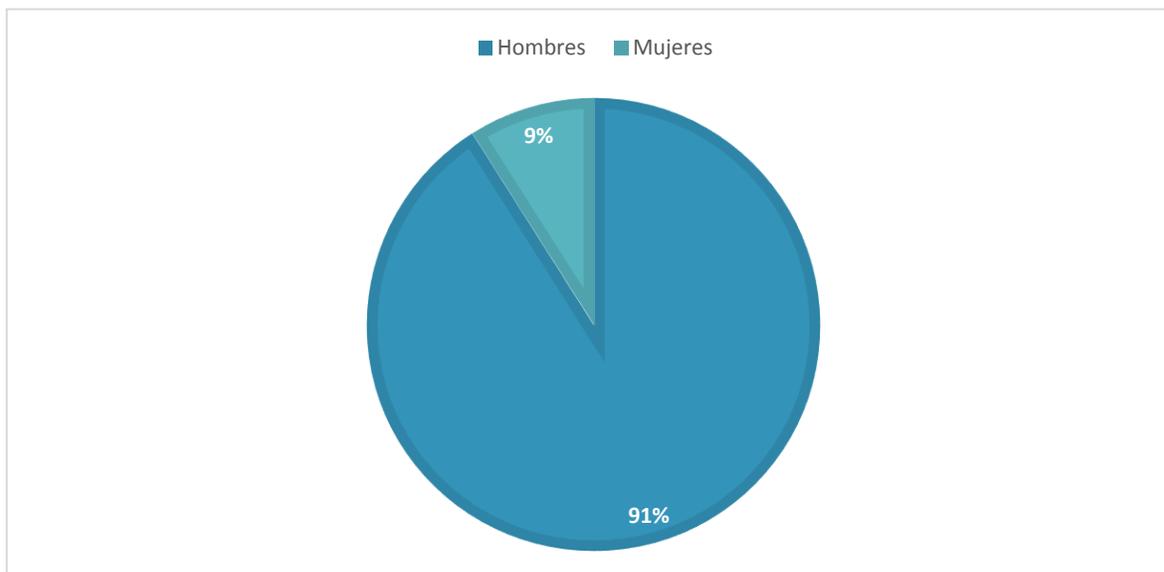
Para este mismo año INEGI menciona que 216 habitantes son población económicamente activa, de los cuales 196 son hombres y 20 son mujeres.

Gráfica 5: PEA total en Raíces, 2010.



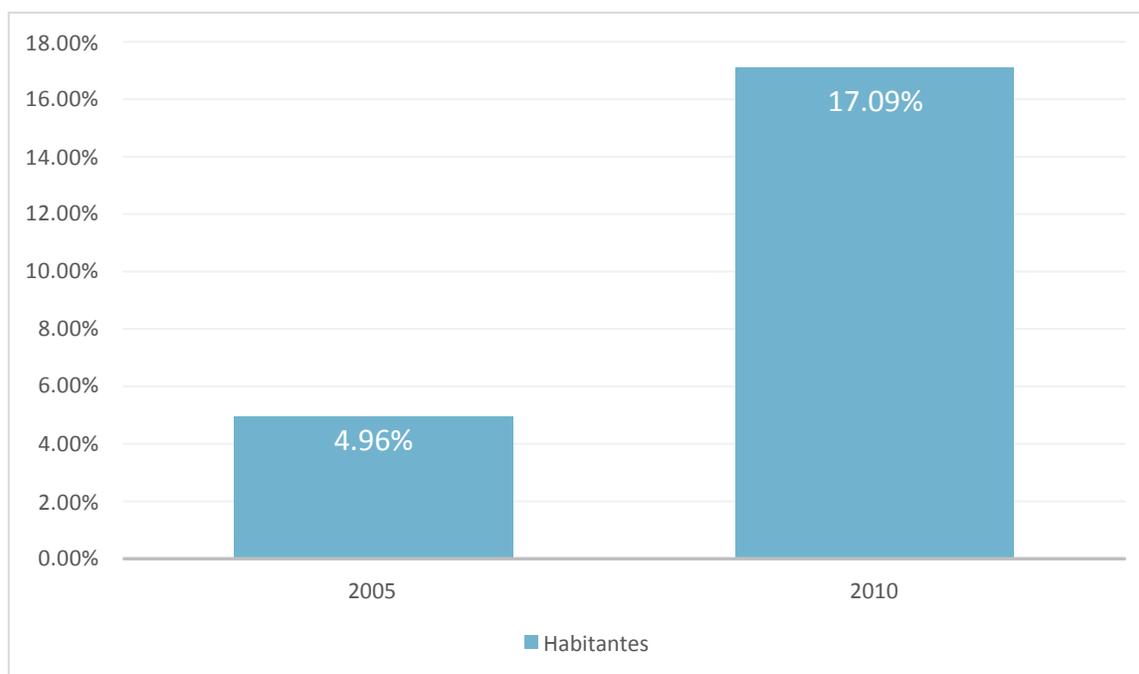
Fuente: Elaboración propia con base en el Censo General de Población y Vivienda, INEGI (2010).

Gráfica 6: Porcentaje de hombres y mujeres en la PEA, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en el Censo General de Población y Vivienda, INEGI (2010).

Gráfica 7: Incremento de la población en Raíces con respecto al año 2000.



Fuente: Elaboración propia.

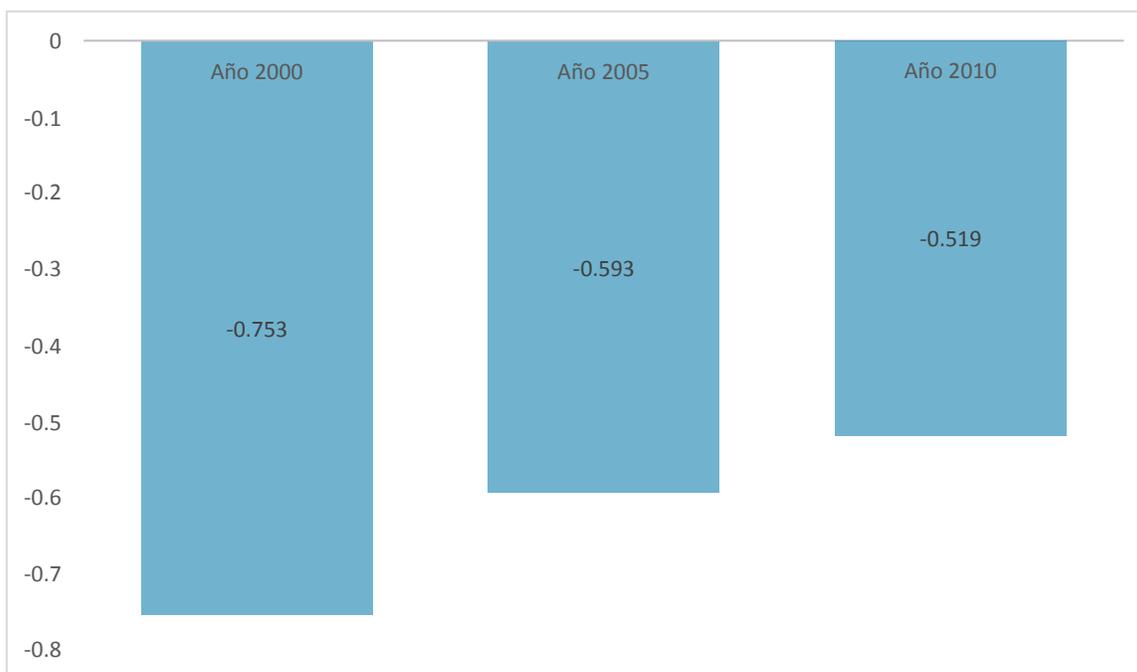
En la gráfica anterior se muestra el crecimiento demográfico de los años 2005 y 2010 con respecto al año 2000, en dicha gráfica se puede notar que durante el año 2010 casi se triplicó el crecimiento con respecto al año 2005 requiriendo también triplicar los servicios básicos, sin embargo, estos no aumentaron de la misma forma como se muestra en las gráficas N° 10, 11 y 12. Del mismo modo para el año 2015 no se cuenta con datos por localidad.

2.4 Marginación en la comunidad de Raíces, Zinacantepec

Durante el periodo 2000-2010 la comunidad de Raíces ha presentado, en el año 2000 un índice de marginación de -0.753, mientras que para el año 2005 su índice se modificó a -0.593, y por último para el año 2010 asciende a un índice de -0.519 manteniendo un índice de marginación alto. Lo anterior refleja que en la medida que la población crece, el grado de marginación va de la mano, pese a que la comunidad recibe programas de apoyo a nivel federal y estatal, ya que los

beneficios que reciben son de ropa y cobijas, mientras que el apoyo para el desarrollo agrícola es prácticamente nulo, lo cual limita a que la población pueda alcanzar un desarrollo económico y por tanto disminuir el grado de marginación.

Gráfica 8: Índice de marginación en Raíces, 2015.

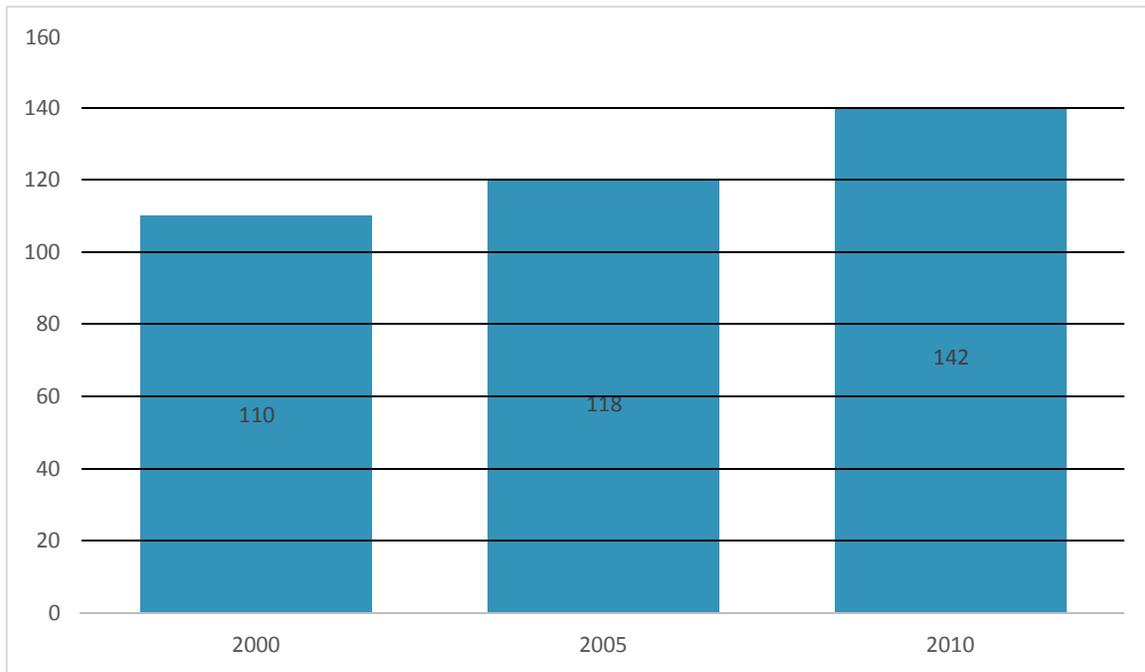


Fuente: Elaboración propia con base datos COESPO.

2.5 La vivienda en Raíces, Zinacantepec

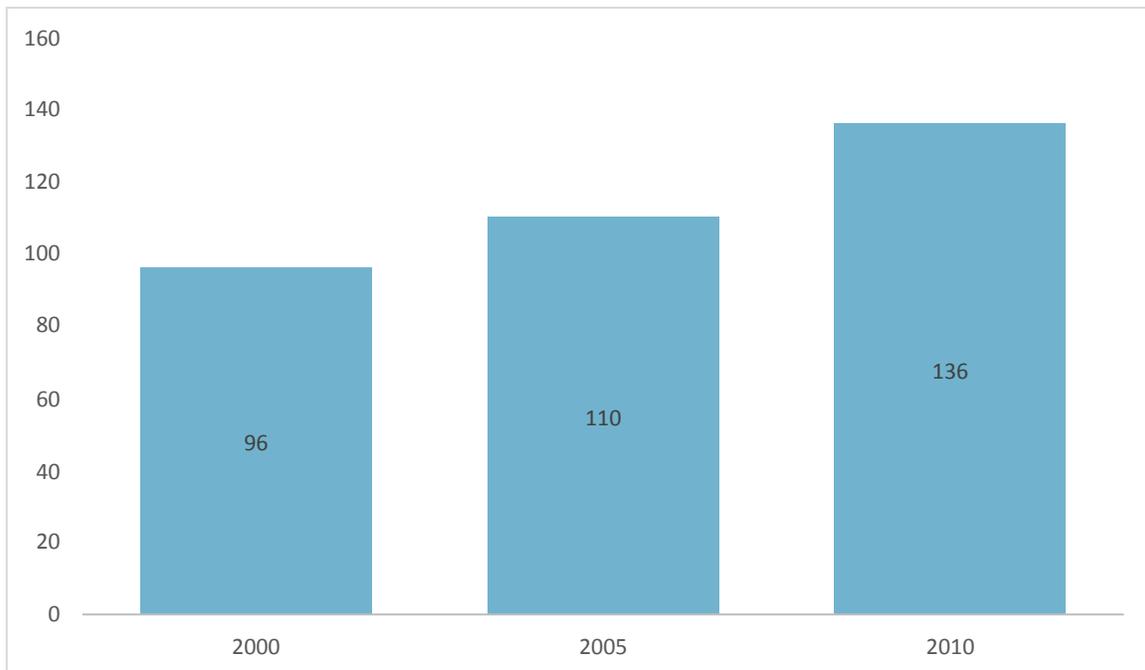
En el año 2000, el INEGI contabilizó un total de 110 viviendas habitadas, 95 viviendas propias y están pagadas en su totalidad, 78 viviendas cocinan con leña, 96 viviendas cuentan con agua entubada, 8 cuentan con una red de drenaje, 100 viviendas disponen de energía eléctrica. Para el año 2005, la comunidad de Raíces contaba con un total de 118 viviendas habitadas, 110 viviendas cuentan con agua entubada, 90 disponen de drenaje, 118 cuentan con energía eléctrica; en el año 2010 la localidad contaba con un total de 142 viviendas, de las cuales 139 disponen de energía eléctrica, 136 disponen de agua entubada mientras que sólo 132 viviendas disponen de drenaje.

Gráfica 9: Total de viviendas habitadas, 2000 – 2010.



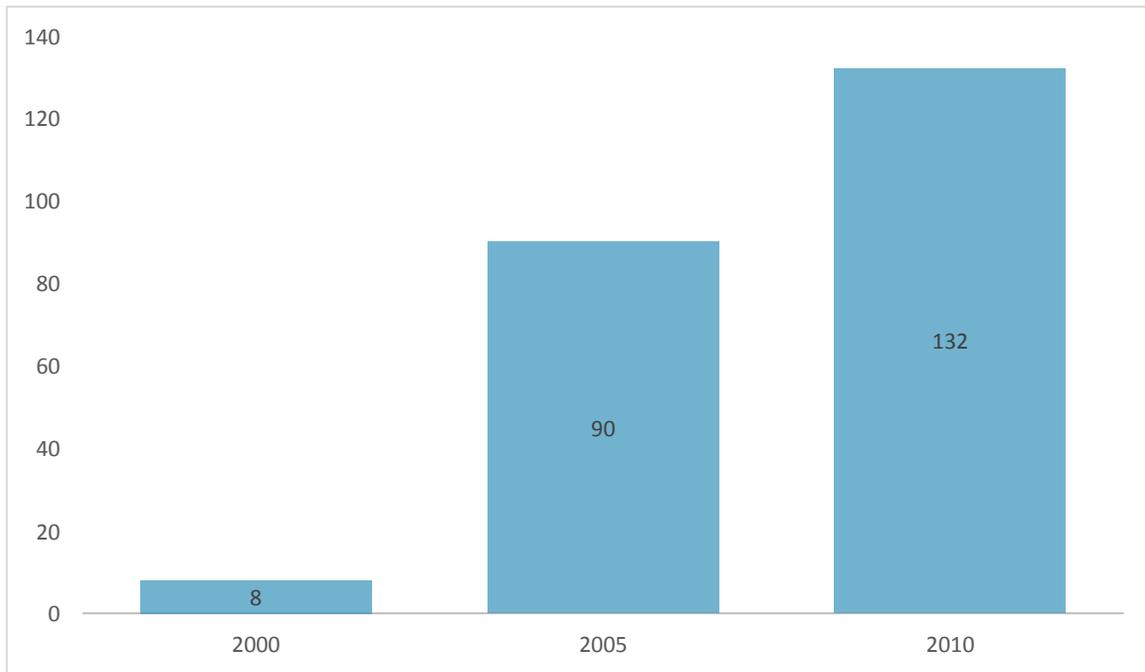
Fuente: Elaboración propia con base en el Censo General de Población y Vivienda, INEGI (2000 y 2010) y Conteo de Población y Vivienda 2005.

Gráfica 10: Total de viviendas que disponen de agua entubada, 2000 – 2010.



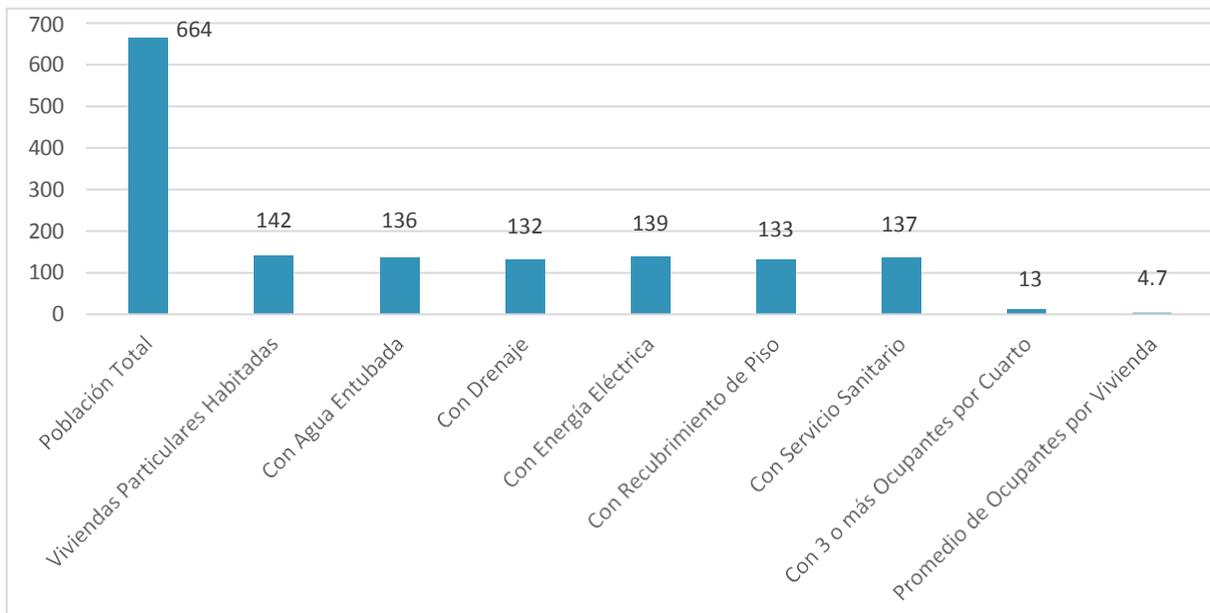
Fuente: Elaboración propia con base en el Censo General de Población y Vivienda, INEGI (2000 y 2010) y Conteo de Población y Vivienda 2005.

Gráfica 11: Total de viviendas que disponen de drenaje, 2000 – 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en el Censo General de Población y Vivienda, INEGI (2000 y 2010) y Censo de Población y Vivienda 2005.

Gráfica 12: Disponibilidad de los servicios básicos a la vivienda, 2016.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Inventario Nacional de Vivienda (2016) y Encuesta Intercensal (2015).

Por su parte, el Inventario Nacional de Vivienda (2016) y la Encuesta Intercensal del INEGI (2015), indican que el panorama no ha cambiado significativamente; el incremento de población en cinco años refleja un ligero aumento de 20 personas y una vivienda más (142), de las cuales 95.7% cuentan con agua entubada, 93% con drenaje y 97.8% con energía eléctrica; el número de ocupantes supera el promedio municipal con 4.7 personas por vivienda.

Rodríguez (2015), confirma que en la comunidad de Raíces se encuentran casas habitación con problemas de infraestructura, además que el acceso es complicado para todos los que viven en la localidad, muchas de las personas habitan en casas de materiales muy sencillos como la madera, es por ello, que en temporadas climáticas extremas sufren graves consecuencias por los efectos hidrometeorológicos.

Con base en las gráficas mostradas anteriormente, la localidad de Raíces crece de manera lenta demográficamente, lo cual favorece a la explotación moderada de los recursos naturales con los que la comunidad cuenta; sin embargo, los apoyos de los Gobiernos Federal y Estatal, únicamente están enfocados en otorgar apoyos que no benefician al desarrollo económico de la localidad, ya que la principal actividad económica que se realiza dentro de la comunidad es la primaria y son escasos los programas destinados al beneficio de dicha actividad, cabe destacar que la actividad secundaria se realiza por mujeres en el comercio informal presentado en el borde de la carretera, vendiendo artesanías que son elaboradas en el municipio de San Felipe del Progreso.

2.6 Condiciones de la vivienda en Raíces, Zinacantepec

Durante el periodo de estudio, la vivienda en Raíces se ha ido transformando en cuanto a materiales de construcción, así como la forma en que los pobladores le dan mantenimiento, los programas sociales que ayudaron a la mejora de unas cuantas viviendas, ya que solo fueron beneficiadas las viviendas que se encuentran al borde de la carretera, tomando en cuenta que dicha mejora no fue en la de la vivienda realizando la rehabilitación únicamente en la fachada.

Fotografía 1: Imagen urbana en Raíces.



Fuente: Elaborado con base en el recorrido de campo realizado el 08 de octubre de 2017.

Actualmente, la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México comienza a contar con imagen urbana homogénea sólo en las viviendas que están al borde de carretera implementada por el Gobierno Federal.

Fotografía 2: Fachada de vivienda al borde de carretera.



Fuente: Elaborado con base en el recorrido de campo realizado el 08 de octubre de 2017.

Las fachadas de las viviendas que se encuentran en el borde de la carretera en donde algunas viviendas aprovecharon para colocar el segundo piso de su vivienda ya que fueron dotados con material y en su totalidad ya construidas de ladrillo.

Fotografía 3: Vivienda con tres tipos de materiales de construcción.



Fuente: Elaborado con base en el recorrido de campo realizado el 08 de octubre de 2017.

A pesar de que las viviendas que se encuentran a pie de carretera ya comienzan a contar con imagen urbana homogénea aún cuentan con estructura de madera en la cual se aprecia tabique, cemento y en el fondo con madera, manteniendo el techo de teja.

Fotografía 4: Privada familiar.



Fuente: Elaborado con base en el recorrido de campo realizado el 08 de octubre de 2017.

Algunas viviendas están ubicadas en privadas familiares, las cuales están construidas en un 70% de madera y el 30% de ladrillo, algunas viviendas construyeron un cuarto para colocar el baño y un tinaco, manteniendo también el techo de teja.

Fotografía 5: Vivienda construida con dos tipos de materiales.



Fuente: Elaborado con base en el recorrido de campo realizado el 08 de octubre de 2017.

Las viviendas que se ubican entre las calles de la comunidad de Raíces en Zinacantepec, Estado de México no cuentan con imagen urbana homogénea como las ya mencionadas, en las que conservan su construcción total de madera o solo algunos cuartos, existen pequeñas chimeneas ya que cocinan con leña.

Fotografía 6: Vivienda rehabilitada.



Fuente: Elaborado con base en el recorrido de campo realizado el 08 de octubre de 2017.

Fotografía 7: Vivienda dañada.



Fuente: Elaborado con base en el recorrido de campo realizado el 08 de octubre de 2017.

Las viviendas que se encuentran totalmente construidas de madera y que no cuentan con condiciones óptimas para climas extremos, les hacen falta pedazos de madera para cubrir la vivienda y algunas encima de su techo tienen una pequeña lona que de igual manera no protege el techo en caso de lluvias.

Fotografía 8: Vivienda construida de madera.



Fuente: Elaborado con base en el recorrido de campo realizado el 08 de octubre de 2017.

El recorrido de campo fue fundamental para conocer los problemas que la localidad de Raíces tiene en cuanto al tema de vivienda, al mismo tiempo se conocieron factores limitantes como lo es el clima, el cual no permite que cualquier modelo de vivienda sustentable se adapte a la localidad, conocer el grado de marginación y los sectores económicos llevó a conocer con qué tipo de presupuesto los propietarios de las viviendas pueden utilizar para la reconstrucción o modificación.

Capítulo 3 Estrategias para el mejoramiento de la vivienda rural sustentable



Capítulo 3 Estrategias para el mejoramiento de la vivienda rural sustentable

Una vez analizado el entorno físico, económico y social de la localidad de Raíces, durante el siguiente apartado se exponen en primer término, dos de los casos de estudio de la vivienda rural representativos en el estado de Chiapas que permiten identificar los elementos que pueden ser integrados en las estrategias de modificación y construcción de la vivienda de la localidad de Raíces, en Zinacantepec, estado de México, en donde se proponen ecotecnologías a las viviendas, las cuales tienen el propósito de adaptarse a un presupuesto que permitiera que las familias tuvieran acceso a ellas y pudiesen capacitarse para la construcción de las mismas. De igual forma, se proponen modelos de vivienda para las de mayor daño, minimizando también los costos de materiales proponiendo los recursos naturales de la región como alternativa, y un modelo más para adaptación a las viviendas en buen estado construidas completamente de madera que se presentan a continuación.

3.1 Casos de vivienda rural sustentable en México

El detonante de la política pública de ciudades rurales sustentables fue el desastre natural del poblado de San Juan de Grijalva, Municipio de Ostucán, Estado de Chiapas. El cual consistió en el derrumbe de la cumbre del cerro llamado La Pera, deslave de tierra que provocó el río Grijalva. Con dicha política pública se busca el aprovechamiento de los recursos naturales, que por cierto son abundantes en las zonas indígenas; pero contradicen las formas de organización social y cultural de los pueblos indígenas, ya que para ellos la naturaleza es viviente y se debe convivir mutuamente, ya que todos somos parte del universo, por lo que, a la naturaleza no se debe de utilizar con fines comerciales, sino que se debe respetar y solicitar su apoyo.

Cabe señalar que para la implementación efectiva de dicha política es necesario incluir la idiosincrasia de las comunidades indígenas y sus necesidades, ya que son poblaciones que cuentan con bagaje cultural importante, que contrasta con el modo de vivir del grueso de la población mexicana. De lo contrario, solo quedarán en las buenas intenciones del Estado, corriendo el riesgo de fracasar. Sin embargo, no por ello deja de ser un hito en el impulso hacia las comunidades indígenas del Estado de Chiapas.

El caso de Nuevo San Juan Grijalva

San Juan Grijalva, Municipio de Ostucán Chiapas, es un poblado que desapareció por el deslave de tierra, por lo que fue necesario reconstruirlo; es así que surge el Nuevo San Juan de Grijalva como una ciudad rural sustentable. Muchas empresas participaron en la reconstrucción de la comunidad, entre ellas: Cemento Cruz Azul, Teletón, Farmacias del Ahorro, Fundación Azteca, Banamex, Bancomer, Carso, Brain Pop, Sinergia y muchas más. Antes del año 2008, el municipio era considerado de alta marginación, pero con la nueva política pública y su reubicación se buscó dotarlo de: agua potable, planta potabilizadora, drenaje y alcantarillado, vivienda digna y servicios básicos de calidad, planta de tratamiento de aguas residuales, electricidad y alumbrado público mediante celdas solares, torre de comunicaciones con telefonía fija y celular, acceso a internet y redes de información, centro de educación básica integral equipado con tecnología de punta, jardín de niños, primaria, secundaria, centro de salud con servicios ampliados con área de telemedicina y equipamiento de tecnología y de vanguardia. Productos comerciales, invernaderos, viveros, empacadoras de tomate, granjas de aves de postura y planta procesadora de lácteos. El Nuevo San Juan Grijalva se construyó en el predio llamado El Cinco, Municipio de Ostucán, Chiapas; en su discurso, el presidente de México Felipe Calderón Hinojosa señaló que se combatió la dispersión poblacional, y que las familias chiapanecas pueden vivir mejor, ya que pueden contar con los servicios básicos y, sobre todo, con una verdadera comunidad.

El caso de Santiago El Pinar Chiapas

Santiago El Pinar, Chiapas, antes del año 2009, tenía muchas carencias desde el punto de vista de los servicios públicos, por eso el gobierno del estado retomó el modelo de ciudades rurales sustentables para impulsar dicha población, en el 2010. Lo que se busca con la implantación de la política pública de ciudades rurales sustentables en Santiago El Pinar es dotar de viviendas, educación, salud, ingresos y empleo a los pobladores, pero para ello es necesario reubicar parte de la población.

También se trabaja en obras de rehabilitación; las casas que construye el gobierno cuentan con sala, comedor, cocina, dos recámaras y baño. Respecto al servicio de limpieza, se construye un relleno sanitario; además, se busca la conversión productiva, es decir, en la agricultura se da un cambio de productos tradicionales a productos de mercado. Algo que resalta en el poblado es que se va a contar con antena de telecomunicaciones, acceso a los celulares y con una planta de subestación eléctrica. Se estimó que, para el año 2010, el gobernador del Estado de Chiapas invirtió en obra pública 2 mil 800 millones de pesos en los municipios de Santiago El Pinar e Ixhuatán.

Impactos de la Política Pública de Ciudades Rurales Sustentables en las comunidades indígenas del Estado de Chiapas

- ✚ Desarraigo de su lugar de origen al ser reubicados, ya que pueden perder su identidad y sus costumbres al transformar su hábitat.
- ✚ La idea de producir para el mercado, provocó que algunos pobladores se resistan a integrarse al nuevo modelo que implica trabajar para alguien que no conocen, prefieran seguir siendo dueños de la tierra y no empleados de ella.
- ✚ La transformación de su espacio geográfico se modificó, antes tenían árboles frutales, y plantas de ornato animales de traspatio y ahora no tienen nada.

- ✚ Divisiones internas dentro de la comunidad, debido a que algunos pobladores apoyaron la política pública y otros no, lo cual trajo como consecuencia disputas y segmentación de la población.
- ✚ Falta de personal capacitado, se ha dotado de algunos servicios como el drenaje, pero continuamente este se azolva por la erosión de las partes altas, y no cuenta con el personal capacitado para las labores de limpieza y a demás no se tienen las herramientas para ello.
- ✚ Fue una política implantada sin la previa consulta de todos los integrantes de las comunidades, y aun que quiere integrarlas se encuentran desarticuladas de los mercados regionales.

Los casos anteriormente descritos, presentan ciertas semejanzas con la localidad de Raíces, Zinacantepec, particularmente en la ubicación en un entorno rural y en los aspectos socioeconómicos, así como en los factores culturales que tienden a no ser considerados para la mejora de sus viviendas, además de que el gobierno sólo contempla algunas áreas como susceptibles de recibir los apoyos, dejando al resto al margen de los beneficios sociales.

3.2 Vivienda sustentable para zonas rurales

La estrategia para acercarse a un modelo de vivienda rural con un enfoque de sustentabilidad en Raíces, debe privilegiar en todo momento una visión integral de los factores económicos, sociales, político institucionales y ambientales, a fin de garantizar que el crecimiento actual y futuro de la localidad sea compatible con el entorno en el que se ubica. Por ello, se retoman los aspectos propuestos por Paz (2015), quien precisa que el objetivo de la vivienda sustentable posee cuatro estrategias definidas:

- ✚ Estimular la construcción de desarrollos habitacionales con características de sustentabilidad,

- ✚ Impulsar la disponibilidad de suelo apto para el desarrollo habitacional sustentable, mediante mecanismos financieros para la constitución de reservas territoriales,
- ✚ Promover la actualización de los marcos normativos que regulan el desarrollo habitacional en los estados y municipios, y
- ✚ Apoyar el mantenimiento, el mejoramiento y la ampliación de la vivienda rural y urbana existente.

A partir de estos elementos y en congruencia con las características actuales de Raíces, se plantea una adaptación específica para la localidad, en donde el objetivo radica en impulsar el mejoramiento de la calidad de la vivienda sustentable a través de cuatro dimensiones centrales: económica, social, territorial y ambiental, y político institucional, cuyos ejes estratégicos se precisan a continuación.

a). Dimensión Económica

Estrategia general: Impulsar el desarrollo de actividades productivas compatibles con los recursos naturales existentes en la localidad de Raíces.

Acciones estratégicas:

- ✚ Apoyar proyectos productivos que generen empleo local y amplíen los canales de comercialización.
- ✚ Constituir micro empresas que aprovechen las vocaciones productivas de Raíces.

b). Dimensión Social

Estrategia general: Promover la participación de los habitantes de Raíces para integrar un proyecto de mejoramiento de la vivienda que incremente la calidad de vida de la población.

Acciones estratégicas:

- ✚ Conformar asociaciones con la participación ciudadana para gestionar recursos y apoyos gubernamentales.

- ✚ Crear un Comité para el Mejoramiento de la Vivienda Rural Sustentable que contribuya a la reducción de la pobreza, marginación y rezago social de Raíces.
- ✚ Capacitar a la población de Raíces en el uso de técnicas de construcción y materiales sustentables compatibles con el entorno.

c). Dimensión Territorial y Ambiental

Estrategia general: Elaborar un Plan de Ordenamiento Territorial Ecológico para Raíces con la participación de actores locales, municipales y estatales.

Acciones estratégicas:

- ✚ Establecer las actividades compatibles con las características naturales de Raíces.
- ✚ Definir límites al crecimiento urbano de Raíces en el corto, mediano y largo plazo (polígonos de actuación) de acuerdo con su capacidad de carga y las condicionantes que le otorga el ser parte del Área de Protección y Fauna del Nevado de Toluca.
- ✚ Desarrollar ecotecnias aplicadas a la construcción y mejoramiento de la vivienda en Raíces para reducir el impacto al medio ambiente y garantizar el manejo sustentable de los recursos naturales (captación de agua de lluvia, cisternas ecológicas, paneles solares, etc.)
- ✚ Mejorar la calidad de los servicios básicos de la vivienda (agua potable, drenaje y energía eléctrica).
- ✚ Elaborar un Inventario de Vivienda Rural en la localidad de Raíces para definir el tipo de apoyos que requieren para su mejoramiento.

d). Dimensión Político Institucional

Estrategia general: Gestionar ante las autoridades locales, estatales y municipales los apoyos necesarios para mejorar la vivienda de los habitantes de Raíces.

Acciones estratégicas:

- ✚ Integrar un proyecto de mejoramiento de la vivienda rural sustentable en Raíces.
- ✚ Canalizar los apoyos económicos y recursos materiales a los habitantes cuya vivienda se encuentre en riesgo, vulnerabilidad o con altos grados de marginación
- ✚ Promover la participación de instituciones de educación superior en la realización de prácticas profesionales y servicio social que contribuyan al desarrollo local de Raíces.
- ✚ Diseñar indicadores que permitan evaluar el impacto de las acciones realizadas en Raíces entorno al mejoramiento de la vivienda y de la calidad de vida de sus habitantes.
- ✚ Integrar a la localidad de Raíces a los Programas de Apoyo a la Vivienda Rural del Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO), a fin de que sus habitantes accedan a los diversos subsidios federales.

Según Vázquez (2013), las propuestas de vivienda pueden manifestarse a través de proyectos o programas integrales de desarrollo de mediano y largo plazo, que permitan gestionar los recursos económicos en diferentes dependencias gubernamentales coordinadamente para mejorar la efectividad de las acciones sobre el territorio. Para ello, las propuestas deben contemplar cuatro ejes básicos que es posible apreciar en el siguiente cuadro.

Cuadro 2: Ejes básicos de la vivienda rural sustentable.

Ejes Básicos	Características
Económico	Orientado a la diversificación económica del campo, la creación o consolidación de empresas alrededor de clústeres o, en el caso de México, al sistema-producto, situación que lleve a cambios en la transformación productiva y en los niveles de vida de la población.
Social	Sustentado en la formulación de un proyecto de desarrollo construido y concertado socialmente, lo que demanda del

	fortalecimiento de las capacidades de organización y gestión comunitaria cuyo propósito sea elevar la calidad de vida de la población.
Político institucional	Centrado en el cambio institucional, en las formas de realizar la gestión integrada y descentralizada del territorio a partir de los actores locales y en la coordinación y concurrencia entre sectores y niveles de gobierno.
Ambiental	Considera el manejo sustentable y uso múltiple de los recursos naturales, tanto para fines productivos como la prestación de servicios ambientales a los ecosistemas y la reducción de la contaminación. La planeación está centrada en el territorio, dirigida al fortalecimiento del sistema de ciudades de menor rango en materia de infraestructura y servicios públicos que den soporte a la comercialización local y externa de sus bienes y servicios, ello demanda la diferenciación de políticas al ser el territorio heterogéneo.

Fuente: Elaboración propia con base en Vázquez (2013).

3.3 Diseño de prototipo de vivienda para Raíces, Zinacantepec

En el siguiente apartado se proponen tipos de vivienda para la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México tomando en cuenta factores propios de la región como lo es el clima, los recursos naturales y sus tradiciones, complementándola con ecotecnologías que permitirán una vivienda sustentable para la población.

a) Vivienda de madera.

Considerando que en la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México predomina el clima templado subhúmedo, con temperaturas en el verano que apenas alcanzan los 15°C, mientras que en invierno llegan hasta 10°C bajo cero (Matías Ramírez, L. G., Jiménez Espinosa, M., & García Jiménez, H. 2008), se

retoma la propuesta de la Fundación “Construye Hogar” de un modelo de vivienda construida totalmente de madera, lo cual facilita adaptarse a las condiciones de Raíces, el prototipo de la fundación puede ser de uno o dos pisos en el caso de los que así se decida. Es importante mencionar que la madera se puede usar en construcciones de clima frío ya que funciona como aislante térmico, las características y funciones de la vivienda sustentable para climas fríos se exponen en el siguiente cuadro.

Cuadro 3: Caracterización de la vivienda, Fundación “Construye Hogar”.

Características	Función principal
Dos grandes ventanas con una cubierta de madera y al costado una puerta	Permite abrir la ventana cuando el clima es bueno o cuando hay cambios de estación (para el verano o primavera), cuando es invierno o el clima es inclemente y se presenten ventiscas cubre las partes más sensibles de la casa rápidamente.
El interior de la casa es íntegramente de madera	El interior de la casa es totalmente de madera, un material adecuado para la protección en climas fríos.
Para dividir habitaciones se emplearon muros de madera a media altura	Permite distribuir de manera uniforme la calefacción
Los pequeños vanos (ventanas rectangulares) en las paredes	Proyecta luz solar al interior de los dormitorios y a la vez impiden el ingreso del intenso frío.

Fuente: Elaboración propia con base en información de Fundación “Construye Hogar.”

Imagen 1: Caracterización de la vivienda, Fundación “Construye Hogar”.



Fuente: Fundación Construye Hogar.

b) Vivienda de la región Tarahumara.

Vázquez (2013), describe un modelo de vivienda sustentable para la región Tarahumara en donde el clima es similar al de la comunidad de Raíces, la región ha logrado un tipo de vivienda que se distingue por el aprovechamiento de los materiales locales como la madera de pino y ésta es usada para la totalidad de los muros, sus características principales son:

- ✚ Las paredes se cubren con lodo o barro mezclado con paja.
- ✚ La madera de pino se usa en la totalidad de los muros y del techo de la casa.

El tipo de vivienda consta de tres fases:

Diseño arquitectónico:

- ✚ Casas unicelulares, morada tipo económico inferior.
- ✚ Espacio para cama de madera, para el petate, el fogón, los bancos; de aproximadamente 5.50 mts. de fachada principal por 4.00 mts. de vista lateral.
- ✚ Sin ventanas, con una puerta de 1.80 mts. aproximadamente, altura de muros de 2.50 a 2.75 mts., y techo a una caída de 1.25 mts. con pendiente hacia la parte posterior de la vivienda.
- ✚ Algunos otros tipos de vivienda tienen una puerta o dos, las cuales quedan una frente a la otra, miden aproximadamente 1.0 m de ancho por 2.0 m de alto.

Estructura y acabados de la construcción (con materiales de la región):

- ✚ Techo: Elaborado a base de ramas o tabletas cubiertas de lodo, maderas de pino, etc.
- ✚ Cubierta del techo: Madera de pino, los troncos de pinos cortados longitudinalmente y vaciados como si fueran canoas, las cuales se colocan sobre la viga y la pared trasera, resultando un techo de una sola agua, con pendiente hacia atrás, para eliminar las aguas pluviales.

- ✚ Muros: Troncos de pino sin descortezar y en sus extremos se hacen cortes de caja y espiga para machihembrarlos, se colocan unos sobre otros hasta alcanzar la altura de dos metros aproximadamente, los intersechos los llenan con pedazos de madera o una mezcla de barro para evitar el paso del viento.
- ✚ Acabado: Aplanado con una capa de lodo o barro mezclado con paja, para obtener mayor cohesión y así tapar las juntas e intersecciones y evitar paso del viento o filtraciones.
- ✚ Piso: Sin acabados, son de tierra.

El adobe forma parte de las construcciones tradicionales y ecológicas; sin embargo, esta técnica puede ser sustituida por materiales más sofisticados que sean amigables con el medio ambiente, el adobe se puede emplear para construcciones situadas en lugares con climas fríos y es posible realizarlo con cualquier tipo de tierra, se secan al sol de manera natural, para la realización de los ladrillos solo es necesario tierra, agua y paja.

c) Vivienda de adobe, tierra y carrizo.

La constructora “Homify” presenta un modelo de vivienda pensada también para climas fríos, la cual permite una construcción tradicional, del mismo modo maneja un modelo ecológico, resistente a los sismos. La construcción de la vivienda está hecha por seis fases. Cabe mencionar que esta vivienda tendría que ser construida desde cero en la comunidad de Raíces debido a que la cimentación es una parte importante, esta estrategia podría ser aprovechada por las viviendas de mayor daño o deterioro, las cuales son seguras para sus habitantes.

Cuadro 4: Procedimiento de construcción “Homify”.

Fase de construcción	Características	Interpretación gráfica
Cimentación a base de piedras y tierra compactada.	Cimentación a base de mampostería y piedras de la región.	
Realización de ladrillos.	Los ladrillos hechos a base de adobe, hechos de una mezcla de barro, arena y paja.	
Cerramientos de madera.	Los cerramientos de madera es lo que permite dar rigidez para soportar la estructura del techo.	
Acabados.	El acabado es totalmente rústico, con textura rugosa por el recubrimiento de barro.	

<p>Tejas de barro.</p>	<p>Las tejas de barro se aplican con recubrimiento de las cubiertas exteriores de la casa que ayudan a proteger de la incidencia solar, así como de la lluvia.</p>	
<p>Soportes de muros.</p>	<p>Este procedimiento se utiliza en sustitución de castillos, en forma triangular, dándole una mayor rigidez a la estructura.</p>	

Fuente: Elaboración propia con base en datos constructora "Homify".

Imagen 2: Fachada de la vivienda propuesta por la constructora "Homify".



Fuente: Costructora "Homify".

3.4 Ecotecnias para la vivienda rural

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) del Gobierno Federal, señala que las ecotecnias promueven el cuidado de los recursos naturales y del medio ambiente, ya que éstos son responsabilidad conjunta de la población en general y del gobierno, del mismo modo las ecotecnias son técnicas que el hombre ha desarrollado para aprovechar eficientemente los recursos materiales y naturales, dando paso a la elaboración de productos y servicios utilizados en la vida diaria. Vázquez (2013), menciona ecotecnias que pueden ser empleadas en una vivienda rural, ya que son de menor costo a las de una vivienda urbana.

a) Biofiltro de jardineras.

En “Ecoson” constructora proponen un biofiltro de jardinera consiste en el tratamiento de aguas grises provenientes de lavabos, fregaderos, regaderas y lavadoras, el cual degrada la materia orgánica mediante microorganismos que existen en la tierra de manera natural, una vez tratada el agua puede ser utilizada para riego de árboles y jardines. Consiste en dos fases:

- ✚ El tratamiento primario que funciona como una trampa que retiene las grasas que principalmente provienen de la cocina.
- ✚ El agua pasa a una jardinera en donde se siembran plantas de pantano las cuales se nutren de detergentes, y la materia orgánica, evaporan el agua y así la purifican.

Se puede llegar a rescatar hasta el 70% del agua y puede ser utilizada para riego.

Imagen 3: Ejemplo de biofiltro de jardinera.



Fuente: Imagen recuperada sitio "Ecoson"

b) Sistemas de captación de agua.

La Organización Panamericana de la Salud OPS (2004), diseña un útil sistema para las zonas donde no se cuenta con agua potable, su almacenamiento permite el uso doméstico o agrícola, para esto puede ser aprovechado el techo de la vivienda, los sistemas de captación de agua constan de los siguientes elementos:

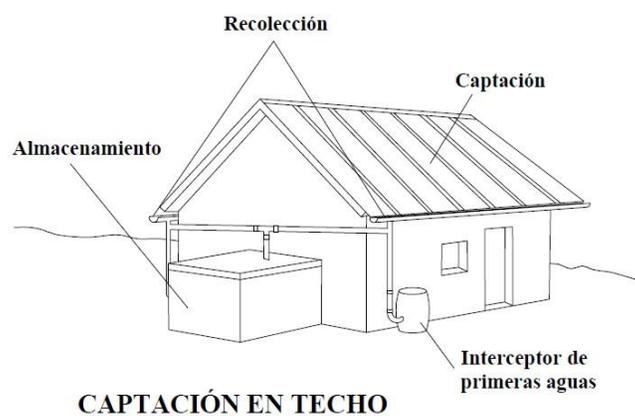
- ✚ Captación: La captación está conformado por el techo de la edificación, el mismo que deberá contar con pendiente y superficie adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección. En el cálculo se debe considerar la proyección horizontal del techo.
- ✚ Recolección y Conducción: Está conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes más bajos del techo, en donde el agua tiende a acumularse antes de caer al suelo. El material de las canaletas debe ser liviano, resistente al agua y fácil de unir entre sí, a fin de reducir las fugas de agua. Al efecto se puede emplear materiales, como el bambú, madera, metal o PVC. Para el caso de las primeras aguas es necesario contar con un dispositivo de descarga, pues constituyen una posible fuente de contaminación.

- ✚ Interceptor: Conocido también como dispositivo de descarga de las primeras aguas provenientes del lavado del techo y que contiene todos los materiales que en él se encuentren en el momento del inicio de la lluvia. Este dispositivo impide que el material indeseable ingrese al tanque de almacenamiento y de este modo minimizar la contaminación del agua almacenada y de la que vaya a almacenarse posteriormente. En el diseño del dispositivo se debe tener en cuenta el volumen de agua requerido para lavar el techo y que se estima en 1 litro por m² de techo.
- ✚ Almacenamiento: Es la obra destinada a almacenar el volumen de agua de lluvia necesaria para el consumo diario, en especial durante el período de sequía. La unidad de almacenamiento debe ser duradera y al efecto debe cumplir con las especificaciones siguientes:

Los tipos de tanques de almacenamiento de agua de lluvia empleados en el medio rural pueden ser contruidos con los materiales siguientes:

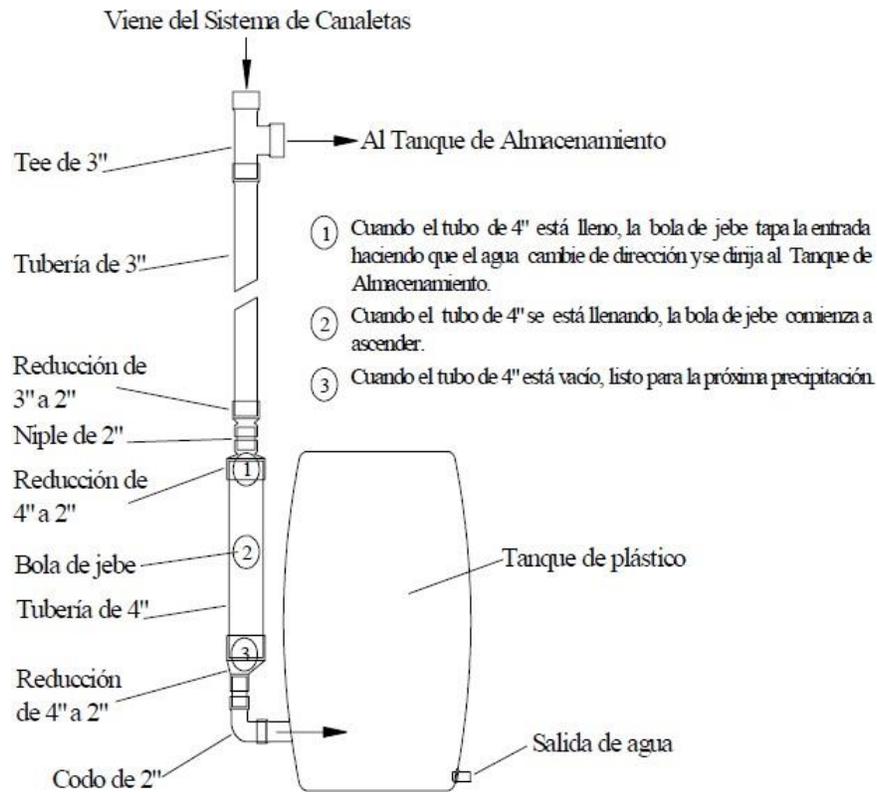
- ✚ Mampostería para volúmenes menores 100 a 500 litros.
- ✚ Concreto para cualquier volumen.

Imagen 4: Ejemplo de recolector de agua.



Fuente: Imagen recuperada de "Guía de diseño para la captación del agua de lluvia".

Imagen 5: Requerimientos e instrucciones del sistema recolector.



Fuente: Imagen recuperada de "Guía de diseño para la captación del agua de lluvia", 2004.

Del análisis del cuadro siguiente en donde se sintetizan los resultados, se deriva que no debe considerarse en la evaluación final el área de techo de 50 metros cuadrados por haberse obtenido valores negativos durante tres meses, lo que se traduce en que no habría agua para abastecer a los habitantes durante los últimos tres meses del año. De este modo, el área idónea que puede atender la demanda debe ser igual o mayor a 60 m².

Cuadro 5: Litros de acumulación por metro cuadrado.

Área de techo (m2)	Diferencias acumulativas (m3)	
	Máximo valor (volumen de almacenamiento m3)	Mínimo valor (volumen de reserva m3)
50	12.10	-2.87
60	15.63	1.47
65	17.39	3.64

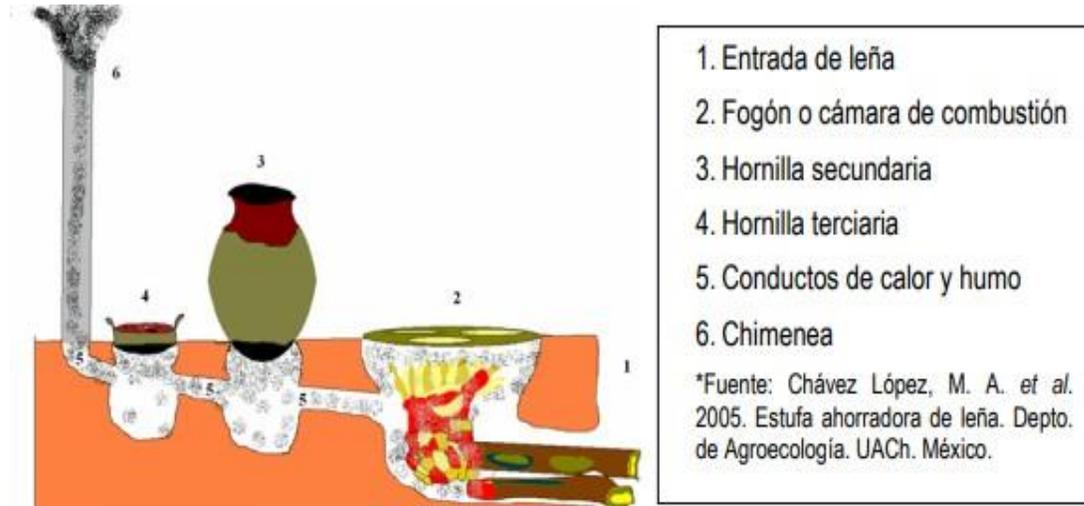
Fuente: "Guía de diseño para la captación del agua de lluvia", 2004.

c) Estufas ahorradoras de leña.

El tamaño y la forma de la estufa deben adaptarse a las necesidades de la familia que la utilizará. El túnel debe permitir que el aire caliente pase de una cacerola a la siguiente, por lo que la hornilla que está directamente sobre el fuego se destina al utensilio y la actividad diaria que requiera más calor, colocando así el comal para la elaboración de tortillas. La terminación del túnel es la salida a la chimenea. El diseño de cada estufa depende del uso que se le dará, pero debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- ✚ Las hornillas pueden ajustarse a más de una olla, sartén o comal. Pero lo ideal es disponer de 4 hornillas.
- ✚ El aire caliente debe permanecer el mayor tiempo posible bajo las ollas, por lo cual el túnel debe doblar debajo de cada olla y mantener un flujo ascendente hacia la chimenea.
- ✚ La estructura de las estufas ahorradoras de leña consta de una base y del cuerpo de la estufa.

Imagen 6: Estructura de estufa ahorradora de leña.



Fuente: Imagen recuperada de proyecto “Programa Especial para la Seguridad Alimentaria” (PESA), 2007.

Imagen 7: Ejemplo de estufa ahorradora de leña.



Fuente: Imagen recuperada de proyecto “Programa Especial para la Seguridad Alimentaria” (PESA), 2007.

d) Baño seco.

El baño seco no usa agua, cuenta con una división en el retrete, que permite separar la orina del excremento. Las heces al estar separadas de la orina no despiden aromas desagradables y no permiten la proliferación de organismos patógenos. Los residuos sólidos almacenados y separados de la orina se dejan en reposo de cuatro a seis meses para después poder ser utilizado como fertilizante.

La orina se capta en un separador ubicado al frente de la taza, el cual se conecta con una manguera que la deposita en el pozo de absorción. Para los desechos sólidos se cuenta con un depósito, las heces deben cubrirse en cada uso con una mezcla de tierra, ceniza y un poco de cal. Es muy importante que el interior de la cámara permanezca completamente seco.

3.5 Estimación de costos

En este apartado se presenta una estimación de costos por rubro y precisando el monto total de los materiales para llevar a cabo las ecotecnias propuestas anteriormente, dicho cálculo solo incluye el costo de los materiales, sin contar mano de obra al final se plantea una estimación general de una vivienda.

a) Biofiltro de jardinera.

 Materiales para la construcción de la Filtro Jardinera.

Tamaño de la construcción 6 metros de largo, por 1 metro de ancho y 90 centímetros de profundidad.

Cuadro 6: Costos de construcción de biofiltro de jardinera.

Material	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Piedra	10 kg	\$67.00 M/N bulto con 20 kg	\$67.00 M/N
Grava	10 kg	\$69.00 M/N bulto con 20 kg	\$69.00 M/N
Adaptador para tubo de 2 pulgadas.	3 piezas	\$12.50 M/N	\$37.50 M/N
Tubo de 2 pulgadas	1 pieza	\$155.00 M/N pieza con 3 mts.	\$155.00 M/N
Pegamento para tubo	1 pieza	\$97.00 M/N recipiente con 497 ml	\$97.00 M/N
Palets de madera	2 piezas	\$130.00 M/N pieza	\$260.00 M/N
Tubo de 4 pulgadas	2 piezas	\$155.00 M/N pieza con 3 mts	\$310.00 M/N
Tambo receptor de aguas grises.	2 piezas	\$1,014.00 M/N pieza tambo de 15 galones	\$2028.00 M/N
Plantas de pantano.	6 piezas	\$0.00 M/N en jardines.	\$0.00 M/N
Costo total			\$3,023.50M/N

Fuente: The Home Depot, precios consultados el día 12 de marzo del 2018.

Cuadro 7: Costos de sistemas de captación de agua.

Material	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Conexión forma T de 3 pulgadas.	4 piezas	\$8.90 M/N pieza	\$35.60 M/N
Tubo PVC de 3 pulgadas.	3 piezas	\$155.00 M/N pieza con 3 mts	\$465.00 M/N
Adaptador de tubo de 2 pulgadas.	1 pieza	\$12.50 M/N pieza	\$12.50 M/N
Tubo PVC de 4 pulgadas.	1 pieza	\$155.00 M/N pieza con 3 mts	\$155.00 M/N
Pelota de jebe.	3 piezas	\$35.00 M/N pieza	\$105.00 M/N
Codo de 2 pulgadas.	1 pieza	\$3.00 M/N pieza	\$3.00 M/N
Tambo de plástico receptor de agua.	1 pieza	\$1,014.00 M/N pieza de 15 galones.	\$1,014.00 M/N
Costo total			\$1,790.10 M/N

Fuente: The Home Depot, precios consultados el día 12 de marzo del 2018.

Cuadro 8: Costos de estufa ahorradora de leña.

Material	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Tierra (barro).	3 carretilla.	Material de la región	\$0.00 M/N
Arena.	5 bultos	\$40.00 M/N bulto con 2kg	\$200.00 M/N
Cemento.	5 bultos	\$19.00 M/N bulto con 2 kg	\$95.00 M/N
Tubos de lámina galvanizada de 4 pulgadas.	3 piezas	\$45.00 M/N	\$135.00 M/N
Codo de lámina galvanizada de 4 pulgadas.	1 pieza	\$35.00 M/N	\$35.00 M/N
Capuchón de lámina galvanizada de 4 pulgadas.	1 pieza	\$30.00 M/N	\$30.00 M/N
Costo total			\$495.00 M/N

Fuente: The Home Depot precios consultados el día 12 de marzo del 2018.

Cuadro 9: Costos de baño seco.

Material	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Tabla triplay	2 piezas	\$115.00 M/N	\$230.00 M/N
Arena.	8 bultos	\$40.00 M/N bulto con 2kg	\$320.00 M/N
Cemento.	8 bultos	\$19.00 M/N bulto con 2kg	\$152.00 M/N
Tablones	2 piezas	\$199.00 M/N	\$398.00 M/N
Barrotes	6 piezas	\$89.00 M/N pieza	\$534.00 M/N
Clavos de 4 pulgadas	100 piezas	\$43.00 M/N caja con 100 clavos	\$43.00 M/N
Clavos de 2 ½ pulgadas	100 piezas	\$43.00 M/N caja con 100 clavos	\$43.00 M/N
Varilla	14 piezas	\$65.00 M/N	\$910.00 M/N
Tubo PVC	2 piezas	\$155.00 M/N pieza con 3 mts	\$310.00 M/N
Costo total			\$ 2940.00 M/N

Fuente: Home Depot precios consultados el día 12 de marzo del 2018.

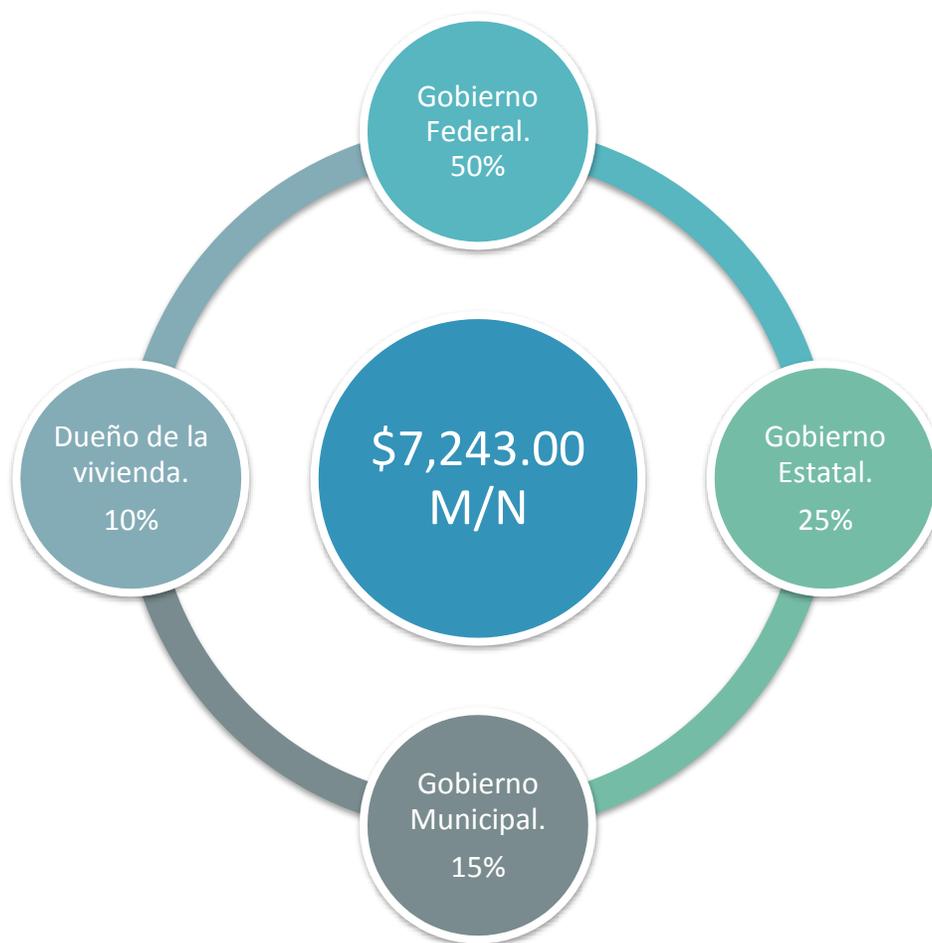
El costo total de los materiales para llevar a cabo las ecotecnias son los siguientes.

- a) Biofiltro de jardinera \$3,023.50 M/N
- b) Sistema de captación de agua \$1,790.10 M/N
- c) Estufa ahorradora de leña \$495.00 M/N
- d) Baño seco \$2,490.00 M/N

El costo aproximado al que ascendería la modificación una vivienda en la comunidad de Raíces, Zinacantepec Estado de México es un total de \$7,243.00 M/N.

En la siguiente figura se muestra cómo se dividirá el costo aproximado al que asciende una vivienda modificada con ecotecnologías en la comunidad de Raíces Zinacantepec, Estado de México, dicho gasto estará dividido en cuatro participantes que son los tres niveles de gobierno y los propietarios de las viviendas que resulten beneficiadas con las propuestas.

Figura 3: Propuesta de financiamiento.



Fuente: Elaboración propia con base en "Programas de INFONAVIT y ODS" (2018).

En el diseño de propuestas para la construcción de una nueva vivienda en caso de que ésta estuviera dañada de manera que los habitantes corrieran algún tipo de riesgo, así como las ecotecnologías para la modificación de las viviendas en la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México se encuentran factores que impiden que no todos los modelos de vivienda ecológica, así como las ecotecnologías sean aplicables para la comunidad. Algunas de los limitantes son el tipo de clima con el que se cuenta ya que gran parte del año hace frío, del mismo modo la manera de vida tradicional a la que la comunidad adaptada impide que se le hagan modificaciones ostentosas a la vivienda ya que uno de los principales objetivos es respetar su cultura y tradiciones; resulta importante aprovechar los recursos naturales con los que se cuenta en la comunidad como lo es la madera ya que el propósito no es talar los árboles de madera clandestina, sino de aprovechar la madera que va cayendo de las copas de los árboles.

Sin embargo, durante la investigación de campo se realizaron pláticas informales con los habitantes de la localidad tanto de las viviendas que se encuentran al interior de la comunidad como los que habitan al borde de carretera ambos casos coinciden en que los tres niveles de gobierno únicamente están interesados en la imagen urbana de las viviendas que se encuentran a pie de carretera ya que como se ha mencionado, la comunidad queda de paso al volcán Xinantécatl, lo cual también lleva a una limitación para que ésta pueda desarrollarse de manera homogénea, si los niveles de gobierno atendieran también la calidad de vida que la población presenta, no tendrían que preocuparse por que busquen oportunidades en municipios cercanos, ya que la población se dedica a comercio que abastece a los visitantes del volcán.

3.6 Estrategias generales para el mejoramiento de la vivienda rural sustentable en Raíces

De acuerdo con las características que la localidad de Raíces presenta, se localizaron diferentes ecotecnologías y nuevos modelos de vivienda que permiten un equilibrio en el ámbito cultural, económica y social en dicha localidad, debido a que las viviendas no están construidas de la misma manera y no todas se encuentran en buenas condiciones, se proponen estrategias que se explican a continuación y que se pueden apreciar en la figura N° 4:

- ✓ **E1: Aplicación de ecotecnologías 1,2,3 y 4 a viviendas en buen estado.**
En esta estrategia se pretende adaptar únicamente en las viviendas que se encuentren en buen estado la jardinera con biofiltro de jardinera, sistema de captación de agua, estufa ahorradora de leña y un baño seco, todo esto sin alterar la estructura con que la vivienda cuenta.

- ✓ **E2: Reconstrucción total de viviendas prototipo B.**
Dicha estrategia consiste en la demolición de las viviendas a las que ya no es posible hacerle reparaciones en la fachada y al interior, cabe destacar que en las viviendas que se encuentran en ese estado habitan las familias de mayor vulnerabilidad económica por tanto se toma el prototipo B de vivienda basada en el modelo de vivienda tarahumara mostrada anteriormente en donde la vivienda es construida con materiales de la región.

- ✓ **E3: Construcción de nuevas viviendas prototipo A y B**
En Raíces existen terrenos que ya no son utilizados para cosecha ni para colocar ganado, son terrenos que las propias familias dividirán entre hijos, por tanto, se pretende que en estos terrenos se construyan los prototipos de vivienda A y B. Ambos prototipos están diseñados para climas fríos como el que se presenta en la comunidad de Raíces y aprovechan los materiales propios de la región.

Figura 4: Mapa de estrategias.



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Planeación Urbana y Regional



Estrategias de mejoramiento de la vivienda

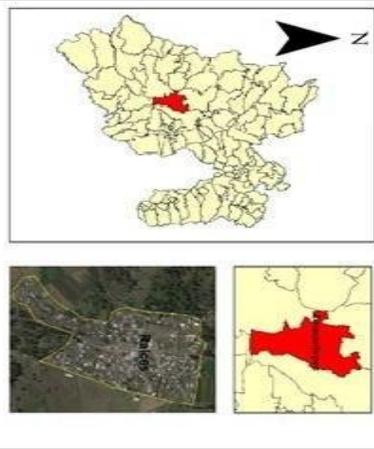
Simbología Básica

- Límite de la zona de estudio
- Uso Agrícola
- Vialidad de Acceso
- Aplicación de ecotecnologías asado
- E2 Reconstrucción total de viviendas prototipo B
- E3 Construcción de nuevas viviendas prototipo A y B

Simbología Temática

- E1 Aplicación de ecotecnologías asado
- E2 Reconstrucción total de viviendas prototipo B
- E3 Construcción de nuevas viviendas prototipo A y B

Orientación



Fuente Elaboración propia en base al Instituto de Estadística y Geografía e Informática, Conjunto de datos vectorial del Marco Geodésico Nacional 2018 a escala 1:50,000 Google Earth, 2018

Sistema de Referencia ITRF_1992_UTM_Zone_14N
 Authority: Custom
 Projection: Transverse_Mercator
 False_Easting: 500000.0
 False_Northing: 0.0
 Central_Meridian: -99.0
 Scale_Factor: 0.9996
 Latitude_Of_Origin: 0.0
 Linear_Unit: Meter (1.0)

Realizó
Carla Melissa Márquez Maldonado
Enero 2019

Con lo planteado anteriormente, la población podrá adquirir un nivel de vida similar al que se tiene en la ciudad en cuanto a servicios básicos de la vivienda, cabe señalar que durante el proceso de construcción de estrategias se estudiaron las necesidades de la comunidad de Raíces, las estrategias se adaptaron a sus factores sociales económicos y culturales, del mismo modo, fue posible encontrar alternativas de construcción desde cero en viviendas con daño mayor que permita aprovechar los recursos naturales con los que se cuenta en la localidad de manera moderada optimizando costos y adecuando las ecotecnias propuestas, las viviendas en Raíces pretenden adaptarse a los habitantes sin que estos se sientan invadidos, como lo es en los casos ya mencionados de Chiapas en parte, los modelos de vivienda sustentable desarrollados en otras comunidades no han tenido éxito debido a que son los habitantes los que tienen que adaptarse a las necesidades de la vivienda, ya que no son tomados en cuenta para las modificaciones de ella. Por ello, es importante entender que cada comunidad tiene necesidades diferentes y que es necesario realizar un estudio individual para lograr que sea la vivienda la que se adapte a las necesidades de los usuarios.

Conclusiones y recomendaciones

Con base en el desarrollo de los diversos capítulos, es posible destacar que a lo largo de la presente investigación, se realizó la construcción del concepto de “Vivienda Rural Sustentable”, el cual permitió comprender sus componentes de manera individual, precisando que la vivienda es un factor indispensable para el desarrollo del ser humano. Sin embargo, la adquisición de la misma se ve limitada ante las escasas opciones de crédito que en México se existen, lo que lleva a la población a realizar el proceso de autoconstrucción de viviendas con materiales que están al alcance de sus posibilidades económicas o con materiales provenientes de la región, situación que genera a un desarrollo desordenado que impacta de manera negativa a localidades con riquezas naturales como lo es Raíces, Zinacantepec, Estado de México.

El concepto de lo que puede calificar a la localidad de Raíces como “Rural”, considera como indicador principal a la densidad poblacional del INEGI (2010), en donde señala que las poblaciones menores a cinco mil habitantes corresponden a esta categoría; por tanto, se puede destacar que la vivienda rural es aquel espacio que cuenta con limitados servicios básicos, entre ellos el drenaje que repercute en las condiciones de salubridad e higiene. Las desventajas de este tipo de viviendas se deben a que la mayoría son de autoconstrucción y están hechas de materiales perecederos y de bajo costo, que hacen que dicha vivienda no cuente con ningún tipo de seguridad en caso de algún desastre natural.

Así mismo, la sustentabilidad en la vivienda contribuye a mejorar la calidad que se tiene en las ciudades a un menor costo, además de que permite tener un equilibrio ecológico para conservar las riquezas naturales con las que se cuenta en la localidad de Raíces, dichas construcciones y modificaciones pueden lograr que la vivienda soporte condiciones climáticas extremas. Por su parte, las reglas de la sustentabilidad consisten en utilizar los recursos naturales locales que además sean abundantes, así como realizar reciclaje y diseñar procesos de construcción que no contaminen ni dañen el medio ambiente. Una vez entendidos los temas de manera individual, se confirmó el concepto de vivienda rural sustentable, aplicando el enfoque del “Modelo de desarrollo rural sustentable con visión territorial”, que tiene como fundamento la construcción de un espacio sustentable para el ser humano a partir de aspectos económicos, ecológicos, sociales, culturales y políticos, las características de esta teoría destacan que los recursos son enfocados a zonas con problemas prioritarios a partir de la planificación a mediano plazo, esto para tomar conciencia del papel que las zonas rurales juegan en el entorno y no solo verlos como lugares de producción o como un espacio físico, si no considerarlos como un espacio en donde también existe un desarrollo social que requiere de una calidad de vida aceptable.

En la investigación se ubican los primeros asentamientos humanos en la localidad de Raíces en el año de 1920, compuesta por peones que se empleaban en los cultivos de temporada, lo cual traía consigo que las viviendas no fueran habitadas

en todo el año, razón por la cual los habitantes temporales no sentían la necesidad de realizar la autoconstrucción con materiales de calidad. Es importante resaltar que en México la población opta por realizar la autoconstrucción como consecuencia de las limitadas oportunidades que el gobierno y los altos intereses de las instituciones privadas ofrecen para adquirir una vivienda, condición que trae como resultado el nacimiento de comunidades que crecen de manera desordenada y sin consideración de los riesgos tanto para la población como para el medio ambiente. Durante el periodo de estudio (2000-2015), la localidad de Raíces creció en población y los servicios básicos no lo hicieron de la misma manera, ya que el único que se desarrolló rápidamente en un lapso de cinco años fue el servicio de drenaje, manteniendo un porcentaje de población ocupada en el sector primario del 69%.

Actualmente, la vivienda en Raíces se distingue por un marcado contraste entre construcciones de madera, algunas otras de concreto y unas cuantas combinan ambos materiales. Durante la investigación de campo se detectó que los Gobiernos Federal y Estatal solo mostraron interés en la mejora de la imagen urbana del área de Raíces que se encuentra a pie de carretera, lo cual resulta beneficioso para las familias que habitan estas viviendas, ya que aprovecharon para ampliar, mejorar y agregar otro nivel a su vivienda, pero no resulta favorable para las familias de calles internas que no están al borde de la carretera, ya que este factor limita a que las viviendas en la comunidad mejoren de manera homogénea y permitan por tanto, que la población tenga la misma oportunidad de acceder a una calidad de vida que las localidades urbanas. Pese a que las condiciones climáticas, sociales y culturales no deberían representar un obstáculo para que la calidad de vida en los habitantes de Raíces mejore paulatinamente.

Durante la elaboración de las propuestas para la adaptación de ecotecnias se consideraron cuatro factores: económico, social, político institucional y ambiental; sin embargo, en cada uno de ellos se presenta una problemática que puede disminuir las probabilidades de aplicar soluciones ecológicas para adaptaciones a la vivienda y sugerir nuevos modelos de vivienda para la localidad. En el factor

económico, la problemática refleja que la población de la comunidad no puede solventar el cien por ciento de los gastos de las ecotecnologías; en el factor social, los habitantes se limitan a una vida tradicional en donde la vivienda cuenta con elementos en el hogar que no son seguros para ellos mismos, como lo es colocar braceros dentro del cuarto en donde realizan el resto de las actividades; mientras que el factor político institucional solo está interesado en otros temas de desarrollo que no son la vivienda; por ello, es preciso que Zinacantepec, como municipio metropolitano, revise y alinee el crecimiento de este tipo de asentamientos a las políticas nacionales y estatales en materia de desarrollo urbano y vivienda. Lo anterior, implica un esfuerzo colectivo de los diversos actores sociales y gubernamentales para ser partícipes de un modelo orientado a promover el desarrollo urbano ordenado y sustentable; situación que ubica a Raíces ante el reto de lograr esquemas de gobernanza efectivos para mejorar la vivienda rural.

Una vez entendidos los factores limitantes para el diseño de propuestas que permitieron transformarlos en ejes centrales para dar solución a dichos problemas a través de estrategias, la dimensión económica propuso impulsar actividades productivas compatibles con los recursos existentes de la comunidad; la dimensión social promovió la participación social para la integración de un proyecto que permitiera la mejora de la vivienda; la dimensión ambiental que también engloba al territorio, propuso elaborar un Plan de Ordenamiento Territorial Ecológico para Raíces con la participación de actores locales, municipales y estatales; el factor ambiental es el más importante ya que en la localidad gran parte del año prevalece el clima frío donde contados tipos de vivienda se adaptan a este factor. La dimensión político institucional plantea la necesidad de gestionar ante las autoridades locales, estatales y municipales los apoyos necesarios para mejorar la vivienda de los habitantes de Raíces.

Con base en lo anterior, se proponen dos modelos de vivienda, uno permite hacer pequeñas modificaciones a la vivienda ya construida de madera y que se encuentra en buenas condiciones; el segundo busca que las construcciones con daños mayores sean demolidas y se construyan de cero con materiales de bajo

costo o que se encuentran en la región. En cuanto a las ecotecnias se proponen aquellas que cumplen las necesidades básicas en una vivienda, como lo son el suministro de agua apoyado de un sistema de recolección de agua que permite su uso doméstico o de riego, se propone también una jardinera con biofiltro para el riego de plantas y de sembradíos evitando desperdicio de agua potable; el baño seco apoyará la separación de residuos que pueden ser utilizados como abono para huertos, etc. En cuanto a la estufa de leña solo será una modificación que termine con la construcción de la misma, ya que en algunos casos solo se hará la adaptación de la chimenea, brindando seguridad y salud a los habitantes.

Es importante señalar que, la investigación planteó como objetivo general realizar un análisis de las condiciones de la vivienda en un periodo que comprende los años 2000 a 2015, dicho estudio permitió detallar las características de la comunidad de Raíces a través de objetivos particulares que hicieron que la investigación fuera dividida en capítulos para caracterizar de manera detallada a la comunidad de Raíces mediante un plano, con el cual se logró delimitar el espacio físico de Raíces. Por su parte, la investigación de campo que permitió identificar la cultura, tradiciones y modo de vida en Raíces para adaptar las estrategias adecuadas que no modificaran de manera radical el modo de vida; la investigación bibliográfica ayudó al desarrollar y sustentar del concepto de “Vivienda Rural Sustentable”; parte crucial de la investigación fue la información estadística, gracias a la cual fue posible conocer de qué manera Raíces ha evolucionado, demográficamente con desarrollo económico y de servicios básicos de la vivienda.

A su vez, el planteamiento hipotético señaló que mediante el uso de las ecotecnias alternativas que hacen eficiente el uso de los recursos naturales que se encuentran en la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México, y el diseño de un modelo de vivienda rural sustentable, es posible que los pobladores de la misma mejoren sus condiciones de vida a un bajo costo, comparado con los precios que se encuentran en las localidades urbanas. Lo cual fue confirmado, ya que mediante el análisis realizado durante la investigación de campo se detectó que las necesidades que presentan las localidades urbanas son distintas a una

localidad rural y que también cada comunidad rural cuenta con diferentes necesidades; sin embargo, este factor no tiene que limitar la calidad de vida, por ello, fue necesario investigar cuales son las necesidades que tiene la comunidad, ya que las contadas mejoras que el gobierno les ha ofrecido han sido pensadas únicamente en el beneficio de sí mismo y que en dichas mejoras no han sido consultados los habitantes, es por ello que para realizar modificaciones en su vivienda les sea inevitable pensar en si estas son realmente necesarias y mejorarán de manera considerable su calidad de vida, partiendo de ello se establecieron ecotecnologías y modelos de vivienda, que facilitan adaptarse al modo de vida en la comunidad, lo cual puede lograr un desarrollo homogéneo en la comunidad y que todo esto sea adoptado de manera favorable por los habitantes.

No obstante, las viviendas que se encuentran en peor estado son las menos interesadas en realizar o recibir apoyo para su modificación o reconstrucción, ya que para que sus habitantes es más redituable continuar recibiendo los apoyos de comunidades vulnerables que otorga el gobierno Federal y Estatal a través de cobijas y despensas, así mismo reciben apoyos por parte de las comunidades aledañas de ropa y calzado. Lo anterior, refleja que prevalece la idea de que, si su vivienda presenta un mejor aspecto, dejarán de brindarles apoyo. La pregunta de investigación indaga acerca de que estrategias es posible implementar nuevos modelos de vivienda rural sustentable en la comunidad Raíces, Zinacantepec, Estado de México, interrogante que durante el análisis se responde a través de modelos de vivienda y ecotecnologías que permiten alcanzar una mejor calidad de vida a un menor costo; no obstante, esto no puede ser logrado sin un trabajo social que convenza a los ciudadanos que al recibir apoyos para adquirir ecotecnologías para su vivienda, la comunidad de Raíces seguirá siendo una comunidad marginada que requiera atender otras necesidades y que el gobierno seguirá proporcionando programas de gobierno en otros aspectos.

Una vez concluido el tema de investigación se propone el estudio de la planeación territorial de la vivienda sustentable en las comunidades rurales, así mismo en la

disminución de costos y optimización de los recursos que requiere una ecotecnología para una vivienda sustentable, ya que el hecho de que las necesidades rurales sean diferentes a las urbanas, los costos siguen siendo altos y el factor económico representa la mayor limitante para la sustentabilidad rural, ventajas y desventajas sociales de una vivienda rural sustentable en la comunidad de Raíces, ya que como se mencionó anteriormente, los ciudadanos no acceden un desarrollo local debido a la comodidad de recibir programas que les permita tener una vida rústica donde no se exigen tener una mejor calidad de vida.

La gestión de gobierno Municipal, Estatal y Federal en la planeación de la vivienda rural sustentable es fundamental, ya que se ha identificado que el tema de la vivienda no está considerado dentro de las estrategias, políticas y líneas de acción del actual Plan de Desarrollo Municipal de Zinacantepec (2016-2018), se incluyen otros rubros como asentamientos humanos, servicios básicos y áreas de conservación; sin embargo, resulta indispensable incluir a la vivienda como un tema estratégico por su vinculación con el crecimiento urbano y demográfico no sólo del municipio, sino de las localidades que poseen condiciones naturales particulares como es el caso de Raíces, en donde es necesario prever los impactos ambientales derivados de su expansión incontrolada.

Un aspecto de singular relevancia es que actualmente el Plan de Desarrollo del Estado de México (2017-2023), incluye el pilar territorial en donde se propone que el Estado sea ordenado, sustentable y resiliente, mediante un diagnóstico de energía asequible y no contaminante, ya que la energía eléctrica es un insumo primario para la realización de cualquier tipo de actividad productiva y en la vivienda misma, característica que requiere una regulación adecuada sobre las condiciones operativas, económicas y jurídicas aplicables al suministro eléctrico, atender ese reto requiere una estrecha colaboración entre los industriales, comercio y desarrolladores habitacionales en coordinación con las autoridades de los tres niveles de gobierno para determinar las áreas geográficas donde se requiere suministro eléctrico.

A través de un estudio de situaciones de riesgo se identificaron 125 mil personas expuestas a bajas temperaturas, ubicadas en 215 localidades en 30 municipios entre ellas la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México, para lo cual el PDEM 2017-2023 considera el desarrollo sostenible mediante el fortalecimiento de la resiliencia y administración de riesgos relacionados con el clima. La gestión y provisión del servicio de agua radica en garantizar la disponibilidad del agua, su gestión sostenible y el saneamiento a través de mecanismos de control, monitoreo, vigilancia y regulación para la gestión integral de cuencas. Englobando las principales problemáticas de la entidad se realizó un diagnóstico de ciudades y comunidades sostenibles, en donde se concluye que las dispersiones desordenadas, tiene efectos sistémicos sobre el medio ambiente y la calidad de vida de las personas, entre las que destacan tres grandes impactos: la reducción de la recarga de aguas en el subsuelo, la pérdida de zonas agrícolas y forestales y la calidad del aire, estos aspectos demandan planear el desarrollo sostenible para minimizar el impacto ambiental. Para ello, se deben realizar y/o actualizar los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y locales.

En cuanto a las cuatro estrategias de sustentabilidad que Paz (2015) menciona, la construcción de una vivienda sustentable debe considerar los factores que van desde la factibilidad del territorio para la construcción, hasta un marco normativo que regule el crecimiento desmedido principalmente en zonas con riquezas naturales, procurando que la construcción de una vivienda sea controlada para el aprovechamiento óptimo de los recursos. En cuanto a la vivienda rural que se encuentre o no en territorio de riqueza ambiental, es de vital importancia considerar un mejoramiento en cuestión de vivienda ya que de eso depende la calidad de vida con la que cuentan los habitantes, es de gran interés entender que cada localidad presenta necesidades diferentes y que cada modelo de vivienda rural sustentable debe adaptarse a su cultura, economía y factores religiosos incluso.

Por su parte, Instituto de Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) cuenta con la modalidad de “hipoteca verde”, que permite que las

viviendas financiadas cuenten con ecotecnias, como lo son accesorios ahorradores de agua luz y gas, otorgándoles un monto de crédito adicional, dichas ecotecnias contribuyen al cuidado y preservación, aseguran un ahorro promedio al mes de entre \$100 y \$400 pesos, dependiendo del localidad y clima donde se encuentre la vivienda. Así mismo, INFONAVIT menciona que para que las viviendas sustentables logren cumplir su papel de equilibrio en el sistema, es necesario que la localidad también se encuentre alineada en términos de sustentabilidad, es decir, que las viviendas se localicen cerca del transporte público, escuelas y hospitales, que los materiales con los que se construyan sean de buena calidad, que permita que la vivienda disponga de un buen tamaño y que además tenga posibilidades de ampliarse en un futuro.

Finalmente, derivado de la investigación se plantean tres líneas de trabajo que pueden ser desarrolladas en el futuro y de las cuales es posible derivar temas asociados:

- ✚ Ecotecnologías de bajo costo para una vivienda sustentable.
- ✚ Ventajas y desventajas sociales de una vivienda rural sustentable.
- ✚ Inclusión de las culturas y tradiciones en la vivienda rural sustentable.

Así mismo en el proyecto “INFONAVIT liderando la implementación de la Agenda 2030: la vivienda en el centro del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)”, en el cual se presentan 17 ODS se promueven soluciones en cuestión de vivienda para que sean inclusivas, resilientes y de calidad; sin embargo, es importante resaltar que para que sean funcionales se requiere identificar que ODS son aplicables en cada lugar, ya que cada territorio tiene necesidades distintas, como lo refleja el caso de la comunidad de Raíces, Zinacantepec, Estado de México, en donde aplican los siguientes ODS:

- ✚ El objetivo número 1 de “poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo” es esencial, ya que el hecho de que Raíces tenga un mayor desarrollo económico les permitirá abatir el grado de marginación en el que

se encuentra y de esta manera lograr el aprovechamiento de los recursos naturales para alcanzar una mejor calidad de vida. A través de una de las metas propuestas en dicho proyecto que consiste en de aquí a 2030, en fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones de vulnerabilidad y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionado con el clima y otras perturbaciones y desastres económicos, sociales y ambientales.

Otro de los ODS aplicables para la comunidad de Raíces es el número 5.

- ✚ “Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas”, a través de este objetivo permite que la mujer participe de igual manera que los hombres a las actividades económicas y promueve la capacitación de las mismas para la realización de las ecotecnias mediante la meta de asegurar la participación plena y efectiva de las mujeres y la igualdad de oportunidades de liderazgo a todos los niveles decisorios en la vida política, económica y pública.
- ✚ El ODS número 7 “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”; en la comunidad de Raíces se propuso una ecotecnia específica para el aprovechamiento de agua, el cual permite el abastecimiento de este recurso natural construida por la población a través de la meta de aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.

El más importante de los ODS para los habitantes de la vivienda rural sustentable en la comunidad de Raíces es el número 11.

- ✚ “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”. Ya que el objetivo principal de esta

investigación es lograr que la comunidad pueda tener una calidad de vida en cuanto a servicios básicos respetando sus costumbres y tradiciones a través de ecotecnias que contribuyan a su desarrollo, en este objetivo se pueden aplicar gran parte de las metas presentadas para el desarrollo de Raíces como lo son: asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales, esta meta permitirá lograr la calidad de vida en Raíces y comunidades similares; aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países gracias a esto será posible lograr una urbanización moderada que aproveche los recursos naturales que se tienen en Raíces y evitar una sobreexplotación de los mismos; apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional en cuestión de vivienda, si a las comunidades como Raíces se le diera la misma importancia que a las localidades urbanas daría paso a un desarrollo equilibrado entre los asentamientos rurales y urbanos lo cual podría disminuir progresivamente el grado de marginación en comunidades con características similares a Raíces.

El proyecto de INFONAVIT- ONU HÁBITAT, también propone diferentes formas crediticias para lograr un desarrollo sostenible en la vivienda, las aplicables y recomendables para la comunidad de Raíces Zinacantepec, Estado de México son:

- ✚ **Construcción en terreno propio:** que consiste en otorgar el crédito para edificar, con apoyo técnico de un especialista bajo la supervisión de un verificador de obra. Esto promueve un precio más accesible mejores condiciones de tamaño, calidad y ubicación de las viviendas.

- ✚ **Reparación, mejoramiento o ampliación de vivienda:** acción que se inserta en la estrategia de “mejoramiento” de vivienda sin afectación estructural y sin garantía hipotecaria.

Así mismo, existen iniciativas de desarrollo que conducen a viviendas sustentables como lo son:

- ✚ **Hipoteca verde:** fomenta el consumo eficiente de gas, energía eléctrica y agua ahorrando \$2,556.00 M/N al año que se traduce a un 2.5% del salario anual de un derechohabiente de INFONAVIT.
- ✚ **Tu propia obra:** es un producto de crédito con subsidio federal para construir su vivienda en terreno propio a través del acompañamiento técnico y social de un especialista, lo cual promueve esquemas de construcción adaptados a las condiciones y costumbres locales.
- ✚ **INFONAVIT para todos (afiliación de trabajadores para el hogar):** iniciativa que permite a los empleadores tomar libremente la decisión de realizar aportaciones al Fondo Nacional de Vivienda en favor de sus trabajadores domésticos.
- ✚ **Laboratorio de investigación e innovación:** fomentar el desarrollo sostenible de la vivienda financiada por el INFONAVIT a través de la investigación aplicada y la instrumentación de estrategias para el desarrollo integral comunitario, maximizando los beneficios sociales y ambientales; esta iniciativa favorece la investigación ya que gracias a ello el INFONAVIT apoya que las viviendas sean culturalmente adaptadas a diversos contextos y climas generando nuevos prototipos de vivienda a partir de usos y costumbres.

Actualmente a las comunidades rurales no se les brinda atención ni apoyo necesario que permita que se desarrollen económicamente para que dichas localidades logren una calidad de vida similar a las de una zona urbana, gracias a esto, la población se ha adaptado a una condición de vida precaria ya que desafortunadamente las pocas oportunidades de estudio y trabajo ha llevado a las personas a resignarse a vivir con los apoyos de gobierno, y piensan que de haber

una mejora en su vivienda estos les serán retirados, lo cual limita a la planeación territorial brindar soluciones y apoyos para que tengan una mejor condición de vida.

Durante la investigación se presentaron estrategias que se adaptaron no sólo a condiciones climáticas y culturales de la población, sino también se adaptó a presupuesto bajo que con apoyo federal y estatal pueden llevarse a cabo, al mismo tiempo se propusieron modelos de construcción de vivienda desde los cimientos de igual manera a bajo costo.

Bibliografía

- Abasolo, V. (2006). Entre el cielo y la tierra: Raíces, un pueblo de la alta montaña en el estado de México (tesis de doctorado). Universidad iberoamericana; México.
- Alberdi, C. (2002). Vivienda agraria en suelo rural: bases para una necesaria ordenación. Investigaciones geográficas.
- Audefroy, J. (2005). El mejoramiento de la vivienda indígena en la ciudad de México.
- Berdagué, S. (2004). *Desarrollo territorial rural*. Obtenido de <http://www.rimisp.org/getdoc.php?docid=870>
- Cáceres Teran, J. (1996). *Desenvolupament Sostenible. Tracte* .
- Calderas, R. (2011). ¿Existe planeación sustentable de los asentamientos rurales?: el caso de Baja California. *architecture, city and environment*.
- CONAPO. (2008). *Dispersión de la población y desarrollo rural*.
- CONAPO. (2012). *Variables de distribución de población*". Documento de trabajo, mimeo.
- CONAVI. (2008). *Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables*.
- Conelly, E. F. (2005). Getting started on green affordable housing. *Rural Voices*, 6-7.
- Construye Hogar, F. (2015). *Diseño de casa pequeña para climas fríos*.
- Correa López, G. (2014). *Construcción y acceso a la vivienda en México; 2000-2012. SciELO*.
- Delgado, M., & Rodríguez, A. (2005). *La política del desarrollo rural de la Unión Europea. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Desarrollo Rural*.
- Ecoson, M. (2012). *Biofiltros jardinera" la Serena Coquimbo, Chile*. Obtenido de <https://www.blogger.com/profile/11801358995912660269>

- Fournier, Z. R. (2000). Nuevas tecnologías hacia el hábitat sostenible en los asentamientos populares. *II Seminario y taller iberoamericano sobre Vivienda rural y calidad de vida en los asentamientos rurales*, 274-292.
- Gaggino, R. (2014). Salubridad, sustentabilidad ecológica y costo de tecnologías constructivas para la vivienda de interés social. *Cuaderno urbano. Espacio, cultura, sociedad.*, 113 - 144.
- García Medina Carlos, F. S. (2012). CIUDADES RURALES SUSTENTABLES EL CASO DEL ESTADO DE CHIAPAS, MÉXICO. *Revista Geográfica*, 175–198.
- Gledhill, J. (2010). El derecho a una vivienda. *Revista de antropología Social*, 103 - 129.
- González Durán, J. (2008). El impacto de la sustentabilidad en la vivienda en serie de Nuevo León.
- González, C. (2001). Vivienda rural en México. Vivienda rural y calidad de vida en los asentamientos rurales.
- HABITAT, U. (2008). State of the world's cities 2008–9: harmonious cities.
- Higueras, E., & Gustavo., G. (2006). En *“Urbanismo bioclimático”* (pág. 99). Barcelona, .
- Home Depot, M. (2018). *www.homedepot.com*.
- Homify, C. (2017). “La construcción de una casa resistente a sismos”.
- INEGI. (2000). ITTER Censo General de Población y Vivienda.
- INEGI. (2005). II Conteo de Población y Vivienda .
- INEGI. (2010). ITTER Censo General de Población y Vivienda.
- INFONAVIT. (2018). *Programas de INFONAVIT y ODS* .
- Jardón Hernández, A. (2007). Pobreza y vivienda: impacto social del programa tu casa en Tijuana Baja California, 2002-2003. *Quivera*, 81-104.
- Lanting, R. (1996). Sustainable Construction in The Netherlands -A perspective to the year 2010.
- López, C. (2014). Construcción y acceso a la vivienda en México; 2000-2012. Intersticios sociales.
- Luque Revuelto, R. (2012). Vivienda y paisajes rurales en sierra morena. 169-192.

- Matías Ramírez, L. G., Jiménez Espinosa, M., & García Jiménez, H. (2008). Aplicación de la metodología para obtener mapas de riesgo por bajas temperaturas y nevadas en la comunidad de Raíces, Estado de México.
- Miller, R. (2002). Danger lurks at home in Indian county. . *Rural Voices*, 7-9.
- OMS, O. (2000). Versión abreviada del documento de referencia de ops sobre políticas de salud en la vivienda”.
- ONU. (2018). *Historia, mandato y misión en el sistema de la ONU*. Obtenido de ONU: <http://es.unhabitat.org/sobre-nosotros/historia-mandato-y-mision-en-el-sistema-de-la-onu/>
- OPS. (2004). *Guía del diseño de diseño para la captación de agua de lluvia*.
- Paz Pérez, R. H. (2015). El impacto de la sustentabilidad en la vivienda en serie de Nuevo León Carlos. *Revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León*, 43-57.
- Pérez, P. (2011). Sustentabilidad en la vivienda en serie y su impacto socioeconómico, estudio de caso: fraccionamiento vida, general Escobedo, Nuevo León.
- PESA. (2007). *Programa especial para la seguridad alimentaria*. Obtenido de http://sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/AsistenciaCapacitacion/Documents/red%20del%20conocimiento/manuales%20pesa/Estufas_ahorradoras_de_le na.pdf
- PROFECO. (2012). Obtenido de Http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2012/bol235_inmobiliario.asp
- Rodríguez Álvarez, A. M. (2015). Recursos forestales no maderables aprovechamiento de los hongos silvestres en la localidad de Raíces, Zinacantepec, estado de México 2015.
- Rodríguez Castillo, I. (2012). Desarrollo social y gobernabilidad precaria. *Ciudades*, 2-10.
- Rodolfo, M. A., Calcagno, G., F. S., Suárez, T., M., Sabsa, & A. P. (2000). Vivienda rural y turismo en el Perú. Protección y recuperación del patrimonio vernáculo en moche. *II Seminario y taller iberoamericano sobre Vivienda rural y calidad de vida en los asentamientos rurales.*, 133-142.
- Rojas, M. d., Meichtry, N., Ciuffolini, M., Vazques, J., & Castillo. (2008). Repensando de manera holística el riesgo de la vivienda urbana precaria

para la salud: un análisis desde el enfoque de la vulnerabilidad sociodemográfica.

- Rotondaro, M. (2000). Tecnología en la vivienda rural en Iberoamérica. *II Seminario y taller iberoamericano sobre Vivienda rural y calidad de vida en los asentamientos*, 243 - 248.
- Roze, J. (2000). Conceptualización de la vivienda rural. *II Seminario y taller iberoamericano sobre Vivienda rural y calidad de vida en los asentamientos rurales.*, 12 - 15.
- Rural, A. (2007). *Domestic violence frequently asked*. Obtenido de http://www.raonline.org/info_guides/public_health/
- Sánchez Quintanar, J. R. (2010). La vivienda rural. Su complejidad y estudio desde diversas disciplinas. *Luna Azul*, 174 - 196.
- Sandoval Agustín, M. (2011). Derecho a la vivienda por ley.
- Secretaría de Medio Ambiente, S. (2018). *¿Qué son las ecotecnias?* Obtenido de http://sma.edomex.gob.mx/cuidaelmedio_ecotecnias
- Sepúlveda, S. (2003). *El enfoque territorial del desarrollo rural, San José de Costa Rica*. Obtenido de http://www.iica.int/Esp/organizacion/LTGC/DesRural/Publicaciones%20Desarrollo%20Rural/EN_FOQUE%20TERRITORIAL%20DRS.pdf
- Sorokin, P., & Zimmerman, C. (1928). Principles of rural – urban sociology Nueva York.
- Tena, R. A. (2000). El neoliberalismo en el carnaval. *II Seminario y taller iberoamericano sobre Vivienda rural y calidad de vida en los asentamientos rurales.*, 23-36.
- Torres, G. (2001). Antecedentes para el atlas de la vivienda rural del Estado de México. *Memorias del 3er Seminario sobre Vivienda rural y calidad de vida en los asentamientos rurales*, 683 - 690.
- Vázquez, L. (2013). La vivienda sustentable en comunidades rurales (caso de estudio: municipios aledaños a Tuxtla Gutiérrez, Chiapas);(tesis maestría). México.
- Vega Díaz, H. M. (2011). La dimensión socio espacial de la vivienda rural en la ciudad de México. *INVI*, 201.
- Velázquez, A. (2004). *Indicadores de evaluación de la sustentabilidad de proyectos de viviendas*. Obtenido de

<http://www.monografias.com/trabajos15/sustentabilidad/sustentabilidad.shtml>

Wigle, J., & Zárate. (2008). State support for social production of housing?: Mexico's new housing law exposes planning contradictions and challenges. *Gloobalhoj*.

Zinacantepec., H. A. (2016 - 2018). *Plan de desarrollo municipal de Zinacantepec*.
Obtenido de
<http://www.zinacantepec.gob.mx/ayuntamiento/normatividad/files/plan%20de%20desarrollo%20municipal.pdf>

Zizumbo Villarreal, R., Rojas Caldelas, R. I., & Espinoza López, A. E. (2014). El paradigma del desarrollo rural sustentable versus las políticas del medio rural centralizadas en México: el caso de Comala, Colima. 148 - 170.