



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Arquitectura

**Prácticas ambientales para disminuir la vulnerabilidad urbana
en asentamientos irregulares. El caso de la colonia Cuitláhuac,
Puebla.**

Fecha: Octubre de 2022

**Tesis presentada para obtener el grado de Maestría en
Ordenamiento del Territorio**

Presenta: Mauricio Diego Acosta Muñoz

Matrícula: 220470250

Directora de Tesis: Dra. María de Lourdes Flores Lucero
ID. 100408222

Codirectora de Tesis: Dra. María Lourdes Guevara Romero
ID 100521886

Asesor de Tesis: Dra. Stephanie Scherezada Salgado Montes
ID 100525671

Asesoras externas:

Dra. Nancy Guadalupe Aviña Vega

Mtra. Sonia Marcela López Domínguez



FACULTAD DE ARQUITECTURA



BENÉMERITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
MAESTRÍA EN ORDENAMIENTO TERRITORIAL

INTRODUCCIÓN	2
<i>Planteamiento del problema</i>	2
<i>Hipótesis</i>	4
<i>Objetivo general</i>	4
<i>Justificación</i>	4
<i>Metodología</i>	5
CAPÍTULO I. LA INFRAESTRUCTURA VERDE, UNA ALTERNATIVA ANTE LA VULNERABILIDAD EN ASENTAMIENTOS IRREGULARES	8
1.1 CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL RIESGO	9
<i>Condiciones que incrementan la vulnerabilidad en asentamientos irregulares</i>	12
1.2 VULNERABILIDAD URBANA EN ASENTAMIENTOS IRREGULARES	13
1.3 VULNERABILIDAD SOCIAL EN ASENTAMIENTOS IRREGULARES	14
1.4 VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL EN ASENTAMIENTOS IRREGULARES	16
1.5 USO DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE Y MEDIDAS DE RESTAURACIÓN DE SUELO PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD EN ASENTAMIENTOS IRREGULARES	17
<i>Restauración y conservación de suelo para contribuir a disminuir la vulnerabilidad</i>	23
CAPÍTULO II. UN MARCO LEGAL QUE NO PERMEA A LA ESCALA BARRIAL	25
2.1 UNA MIRADA INTERNACIONAL, INCLUSIVA Y RESILIENTE	26
2.2 UN MARCO NACIONAL Y LOCAL QUE SE ALINEA A LAS ORIENTACIONES INTERNACIONALES.....	28
CAPÍTULO III. CUITLÁHUAC, UN ASENTAMIENTO EN SITUACIÓN DE VULNERABILIDAD Y RIESGO	46
3.1 UN TERRITORIO EN CONDICIONES ADVERSAS.....	47
<i>Construcción social del riesgo dentro de la Colonia Cuitláhuac</i>	57
3.2 ORGANIZACIÓN DENTRO DE LA COLONIA CUITLÁHUAC.....	58
<i>Vulnerabilidad en la colonia Cuitláhuac</i>	59
3.3 LA ENDEBLE INTERVENCIÓN GUBERNAMENTAL	62
CAPÍTULO IV. GESTIÓN COLABORATIVA, UN PUNTO CLAVE PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD	63
4.1 PRÁCTICAS AMBIENTALES ALTERNATIVAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE INUNDACIÓN DENTRO DE LA COLONIA CUITLÁHUAC, A PARTIR DEL USO DE INFRAESTRUCTURA VERDE Y MEDIDAS DE RESTAURACIÓN DEL SUELO	64
4.2 PRESENTACIÓN DE PROPUESTA A LOS ACTORES CLAVE DE LA COLONIA CUITLÁHUAC	70
4.2.1 <i>Primer acercamiento con el presidente de la colonia para presentar el análisis y las propuestas desarrolladas para la colonia Cuitláhuac</i>	70
4.2.2 <i>Presentación de las propuestas con los miembros del pleno de la colonia Cuitláhuac</i>	70
4.2.3 <i>Respuesta de los habitantes ante los problemas de drenaje de la colonia y su situación de vulnerabilidad</i>	74
4.3 TRABAJO COLABORATIVO.....	75
4.4 INCENTIVANDO LA ACCIÓN COLABORATIVA	84
<i>Primera jornada colaborativa</i>	84
<i>Segunda jornada colaborativa</i>	90
CONCLUSIONES	102
BIBLIOGRAFÍA	105
ANEXOS	108
ANEXO 1. FORMATO DE ENTREVISTA SEMIDIRIGIDA A LOS MIEMBROS DEL PLENO	108



INTRODUCCIÓN

Este trabajo se realizó en el marco de las investigaciones del cuerpo académico CA-118 Planeación y Gestión Territorial Sustentable, particularmente formó parte del proyecto de investigación titulado *Vulnerabilidad y riesgo de inundación en asentamientos irregulares. En busca de alternativas sustentables* (clave del proyecto 100408222-VIEP2021). También da continuidad al trabajo de Silverio (2020), realizado en el asentamiento irregular de Cuitláhuac, en la Zona Metropolitana de Puebla Tlaxcala.

El crecimiento de la población y su distribución en la capital poblana, ha dado lugar al incremento de la mancha urbana y a la necesidad de espacios dedicados al uso habitacional. Los cambios en la tenencia de la tierra derivados de la escrituración y lotificación de los ejidos, dieron paso a la conformación de asentamientos en las zonas periféricas de la ciudad. El acaparamiento por parte de las inmobiliarias, la intensificación de las desigualdades socio-espacial y la pérdida de control del crecimiento irregular por parte de las autoridades locales, ocasionaron que el 65% de la mancha urbana sea de origen irregular (Flores: 2017).

De este crecimiento descontrolado, se han observado diferentes carencias urbanas en este tipo de asentamientos, las cuales repercuten directamente en la calidad de vida de la población, lo cual denota la importancia de centrar esfuerzos en establecer estrategias y mecanismos de intervención, que contribuyan a mejorar las condiciones de vida y de infraestructura en estas nuevas colonias.

Planteamiento del problema

La zona de estudio elegida donde se centró la investigación se ubica a 17 km al surponiente de la ciudad de Puebla y corresponde a la colonia Cuitláhuac; asentamiento irregular establecido en el año 2010, donde hasta antes de esta fecha, el terreno estaba cubierto por pastizales inducidos y terrenos de cultivo. Esta colonia tuvo su origen en la venta del terreno por parte de los ejidatarios de San Andrés



Azumiatla a la organización de Antorcha Campesina, la cual fue responsable del seccionamiento y la posterior lotificación del terreno, sin conocimientos previo de la zona y sin la previsión de los posibles riesgos a los que podrían estar sujetos sus habitantes.

Tiene una superficie de aproximadamente 17 hectáreas y alrededor de 400 habitantes, tiene una traza reticular conformada por 12 avenidas y 6 calles donde hay 35 manzanas y 754 lotes (Silverio, 2020). El terreno donde está asentada esta colonia es topográficamente irregular, ubicándose en la ladera de una loma, con una pendiente que drena los aportes pluviales a través de la colonia, en dirección suroriente, hasta incorporar su cauce a la presa de Valsequillo a 1.86 km aguas abajo.

Con el establecimiento de la colonia, se efectuaron acciones sin planeación ni previsión de riesgos, un ejemplo es la mina de materiales colindante al asentamiento, delimitada con una barda de block de 3.2 m de alto. Esta intervención modificó la trayectoria natural de los escurrimientos, re-direccionando los aportes pluviales de la parte alta de la microcuenca hacia salidas específicas través de la colonia, siguiendo la pendiente del terreno, hasta incorporar su cauce hacia las barrancas próximas.

La ausencia de una cobertura vegetal en las cotas más altas del terreno de la colonia Cuitláhuac ocasiona que haya muy poca o nula infiltración de agua de lluvia, lo que incrementa los aportes hídricos sobre las cotas más bajas.

En estas condiciones se estableció la colonia Cuitláhuac al margen de la planeación oficial pues no estaba considerada dentro de los planes de desarrollo institucionales. A esto se sumó el desconocimiento y la falta de conciencia de sus habitantes, sobre las condiciones territoriales desfavorables de la zona. La marginalidad de la poca infraestructura y servicios urbanos los pone en situación de vulnerabilidad urbana y riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos, los cuales provocan la formación de lodazales, sitios de anegamiento y problemas en la movilidad de los habitantes durante la temporada de lluvias.



Ante esta problemática, planteamos la **hipótesis** de que *con el conocimiento técnico- territorial de la colonia Cuitláhuac, y con la participación de los habitantes, conscientes e informados sobre la vulnerabilidad a la que están expuestos, se pueden establecer estrategias y prácticas para la prevención de riesgos de inundación y medidas contra la erosión del suelo.*

Para ello, el **objetivo general** de esta investigación es:

Realizar un estudio territorial que identifique y analice la situación de vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la colonia para establecer estrategias de prácticas ambientales a través de un trabajo participativo con los habitantes que permita influir en su concientización sobre dicha situación.

Justificación

Debido a que La Colonia Cuitláhuac está en proceso de poblamiento, se considera que se está a tiempo de diseñar y desarrollar acciones que reduzcan el grado de vulnerabilidad al que están expuestos sus habitantes, tomando en cuenta la opinión y propuestas de los propios colonos, integrándolas con estrategias de infraestructura verde y restauración de suelos, para el desarrollo de acciones enfocadas hacia la reducción del riesgo de inundaciones y estancamientos de aguas pluviales dentro de la colonia.

Es preciso indicar que existió una alta disposición por parte de los colonos para participar en las reuniones que se desarrollaron para enriquecer el proyecto de mejoramiento de la colonia mediante prácticas ambientales.

Se establecieron estrategias al alcance de los habitantes, para reducir la vulnerabilidad a la que se exponen, las cuales, pueden servir de referencia para otros asentamientos irregulares en la periferia de la ciudad que presenten características y problemas similares.



Metodología

El enfoque metodológico con el que se desarrolló esta investigación es el de investigación- acción, tomando como base la metodología de los sistemas complejos de García (2006), en donde el problema es analizado a partir de los diferentes subsistemas que intervienen y afectan directamente al fenómeno objeto de estudio.

Nuestra visión ha incorporado diferentes ámbitos de estudio para entender la problemática y explicarla desde su carácter teórico- conceptual, legal, territorial físico- espacial y de actores involucrados, en donde los elementos analizados son predominantemente cualitativos, sin descartar la utilización de algunos elementos cuantitativos. El proceso de aprendizaje fue llevado a cabo a través de aproximaciones sucesivas de los diferentes ámbitos identificados.

Ámbito teórico- conceptual

El proceso partió de la necesidad de entender conceptualmente los componentes que conforman el problema, en donde se revisaron conceptos como el riesgo desde su percepción hasta su construcción social, así como el concepto de vulnerabilidad en sus formas institucional, urbana y social, con autores clave como García (2005), Douglas (2005), Lavell (2001), Sánchez (2011), Bestard (1996), entre otros.

Ámbito legal

Para el análisis del ámbito legal, se realizó una revisión de los instrumentos legales y de carácter normativo correspondientes al municipio y estado de Puebla y la legislación federal. Destacan, la Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (2016), el Atlas de Riesgos Naturales para el municipio de Puebla (2012), la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Puebla (2021), que permitieron entender la visión y el enfoque institucional dentro de su discurso normativo respecto al riesgo y su gestión en zonas periféricas.



Tanto para el estudio del ámbito teórico- conceptual, como para el ámbito legal, la técnica principalmente utilizada fue el análisis documental.

Ámbito territorial físico-espacial

Para el análisis de las condiciones presentes en la zona de estudio, se utilizaron Sistemas de Información Geográficos SIG's, con los cuales, a través de la elaboración de cartografía temática y la recopilación de datos vectoriales fue posible estudiar el territorio y determinar cuáles son las condiciones topográficas del terreno, las microcuencas cuyos aportes inciden dentro de la colonia, así como las áreas de captación de cada microcuenca, identificando así las principales zonas de inundación y anegamiento. Esto nos permitió hacer un diagnóstico de la viabilidad de las prácticas ambientales a desarrollar, particularmente de la implementación de barreras vivas y la revegetación de los márgenes de las escorrentías intermitentes.

Para reforzar el análisis técnico, se realizaron 3 recorridos de campo en la colonia, los cuales fueron acompañados de la documentación de la información obtenida mediante un muestreo fotográfico in situ, el cual, da cuenta de las condiciones observadas.

Los actores involucrados.

En el análisis de los actores se identifican sobre todo los institucionales y los comunitarios. Dentro de los institucionales particularmente se tuvo contacto directo con la Dirección de Gestión de Riesgos perteneciente a la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Estado de Puebla, mientras que a los actores comunitarios se trabajó con los habitantes de Cuitláhuac. El acercamiento con estos actores permitió entender las estrategias que se llevan a cabo o no, para gestionar el riesgo en este tipo de asentamientos.



Para el caso del análisis de los actores, las técnicas utilizadas fueron *entrevistas semi-dirigidas*, destacando la realizada a la Dirección de Gestión de Riesgos, que permitió conocer los avances y las estrategias que hay en materia de riesgos en asentamientos irregulares. En segundo caso, las entrevistas semi-dirigidas fueron realizadas a los actores comunitarios, en primera instancia al presidente de la colonia y posteriormente a los miembros de la mesa directiva y algunos habitantes. Cabe señalar que en el contexto de la pandemia del COVID-19, se tuvieron 2 reuniones virtuales con los colonos, en los años 2021 y 2022, para presentar la propuesta de mejoramiento ambiental para disminuir su situación de vulnerabilidad. Se realizaron también 3 jornadas de trabajo, entre los años 2021 y 2022, para la implementación de barreras vivas y revegetación.

La revisión y el análisis de los elementos antes mencionados contribuye a tener un panorama más amplio de las condiciones que guarda el sitio, entendiendo su dinámica desde los diferentes ámbitos (Figura 1) a los cuales está regido, lo que nos permitió poder desarrollar la propuesta de solución ante la problemática identificada.

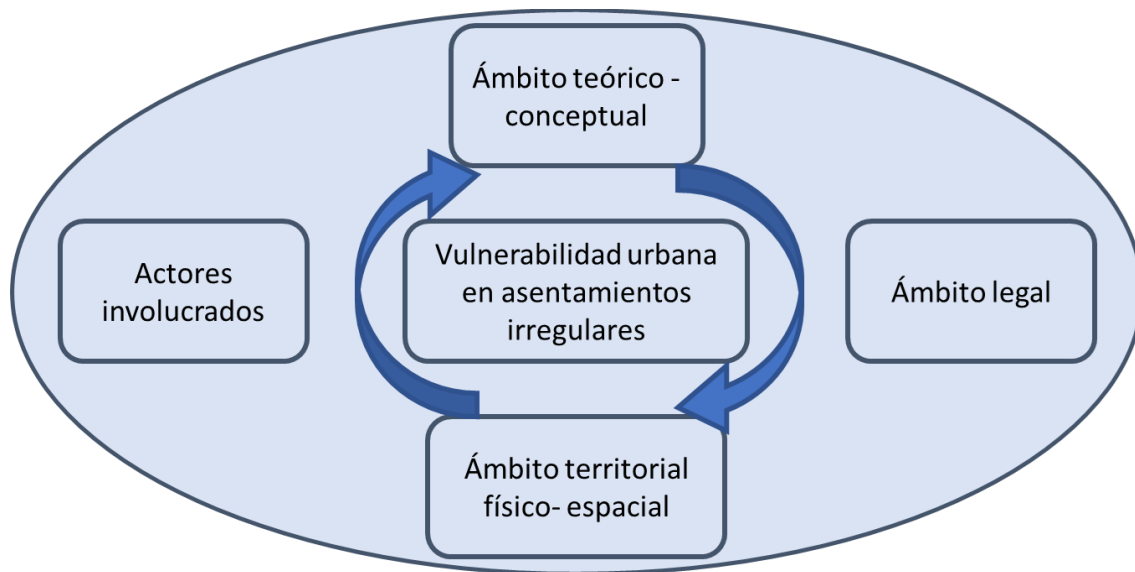


Figura 1. Sistema de ámbitos de estudio.



CAPÍTULO I. LA INFRAESTRUCTURA VERDE, UNA ALTERNATIVA ANTE LA VULNERABILIDAD EN ASENTAMIENTOS IRREGULARES



Este capítulo tiene la finalidad de mostrar, con base en los estudios y autores revisados, cómo se construye socialmente el riesgo. El concepto de riesgo en este capítulo está enfocado a las potenciales afectaciones que pueden surgir de las diferentes vulnerabilidades que pueden presentarse en asentamientos irregulares, cuyas dimensiones radican en el marco social, urbano e institucional. Ante esto, se ha abordado con base a los documentos revisados, el potencial que presenta el uso de la infraestructura verde y las medidas de restauración, para disminuir la vulnerabilidad urbana en este tipo de asentamientos.

1.1 Construcción social del riesgo

El concepto de construcción social asociado con los riesgos puede ser abordado desde su planteamiento en la percepción de un riesgo y la construcción de un riesgo.

La *percepción social del riesgo* puede abordarse desde las concepciones que en diferentes momentos históricos se han tenido del riesgo y del desastre, y las diversas percepciones consecuentes, provienen del tipo de sociedad de la cual han surgido. (García, 2005). Bestard (1996) reconoce que cada forma de organización social está dispuesta a aceptar o evitar determinados riesgos, a partir de su adhesión a una determinada forma de sociedad, tratándose de un “sesgo cultural” que ordena nuestra forma de percibir los riesgos. Douglas y Wildavsky (1982), afirman que la percepción pública del riesgo y los niveles de aceptación del mismo son construcciones colectivas.

Parfraseando a Douglas (2005), se puede identificar la percepción del riesgo como un producto de la construcción cultural de las sociedades a través del tiempo, no como un ente material objetivo, sino como una construcción intelectual de los miembros de la sociedad, independiente del provenir de individuos, grupos y sociedades diferentes, que generan múltiples interpretaciones a partir de sus variadas percepciones. El riesgo es un producto conjunto de conocimiento y



aceptación dependiente de la percepción que dé él se tenga, es en sí una construcción social.

En lo que respecta a la *construcción social del riesgo*, se asocia con las acciones antrópicas llevadas a cabo que incrementan el grado de vulnerabilidad (en diferentes sectores y a diferentes grupos sociales) ante amenazas físicas.

Según Lavell (2001), la existencia de riesgo, se explica por la presencia de determinados factores de riesgo. Estos se clasifican en general de acuerdo a este autor, en factores de amenaza y factores de vulnerabilidad. *Una amenaza* refiere a la posibilidad de la ocurrencia de un evento físico que puede causar algún tipo de daño a la sociedad. *La vulnerabilidad* se refiere a una serie de características diferenciadas de la sociedad, o subconjuntos de la misma, que le predisponen a sufrir daños frente al impacto de un evento físico externo, y que dificultan su posterior recuperación. La vulnerabilidad es la propensión de una sociedad de sufrir daño o de ser dañada, y de encontrar dificultades en recuperarse posteriormente. La variedad de amenazas incluye las del mundo natural (asociadas con la dinámica geológica, atmosférica y oceanógrafa); las de naturaleza pseudo o socio-natural, producidas como resultado de la intersección o relación del mundo natural con las prácticas sociales, como son los casos de inundación, deslizamiento y sequías; y las antropogénicas, derivadas de actividades humanas como explosiones, derrames y contaminación de suelos, agua o aire.

Este mismo autor ha señalado que a pesar de los orígenes diversos de los fenómenos físicos que se clasifican como amenazas, toda amenaza es construida socialmente. La transformación de un potencial evento físico en una amenaza solo es posible si uno o más componentes de la sociedad está sujeto a posibles daños o pérdidas (vulnerable).

Así pues, muchos de los desastres tradicionalmente atribuidos a casusas naturales fueron generados por prácticas humanas relacionadas con la degradación



ambiental, crecimiento demográfico y los procesos de urbanización, vinculados con las desigualdades socioeconómicas (García, 2005).

De lo mencionado en párrafos anteriores, se puede afirmar que el riesgo solamente puede existir al concurrir tanto una amenaza, como determinadas condiciones de vulnerabilidad, siendo el riesgo la concurrencia e interacción de ambos elementos. (Lavell, 2001).

Todas las personas, grupos y comunidades son vulnerables en un en mayor o menor grado ante factores ambientales, demográficos, socioeconómicos, políticos, jurídicos y culturales, entre otros muchos motivos, que involucran riesgos e inseguridades, condicionando el grado y tipo de vulnerabilidad (Sánchez, 2011). Algunas de estas manifestaciones pueden encontrarse en la ubicación de población, producción e infraestructura en áreas de potencial impacto, la inseguridad estructural; la falta de recursos económicos, de autonomía y de capacidad de decisión de la población; la falta de una sociedad organizada y solidaria; la existencia de ideologías fatalistas, y la ausencia de educación ambiental adecuada; ausencia de instituciones u organizaciones que velen por la seguridad ciudadana y que promuevan la reducción y control de riesgo. (Lavell, 2001).

La construcción social del riesgo remite entonces, en su esencia a las formas en que la sociedad constituye contextos frágiles donde se asocian e incrementan las dimensiones de vulnerabilidad.

Parafraseando a García (2005), se puede decir que la construcción social del riesgo está relacionada con la generación y recreación de condiciones de vulnerabilidad y de desigualdades sociales, con la producción de nuevas amenazas que, se asocia directamente con una creciente y acumulativa construcción material de riesgos de desastres.



Condiciones que incrementan la vulnerabilidad en asentamientos irregulares

La población ha experimentado un aumento en la tasa de movilidad rural hacia los centros urbanos, derivada de una mayor oferta laboral, del incremento de la inversión industrial, infraestructura, equipamientos y servicios en las ciudades. Estas directrices de cambio en la habitabilidad fueron intensas y rápidas, en donde las ciudades no estuvieron en condiciones de absorber ésta creciente población, lo que ocasionó que ésta se asentara desordenadamente en las zonas periféricas, quedando funcionalmente desarticuladas de los centros urbanos y con insuficiencia de equipamiento, servicios e infraestructura (Bazant, 2001).

El sistema de mercado inmobiliario urbano, con su ley de oferta y demanda, tiene limitaciones para procurar lotes y viviendas dentro del fondo legal, a precios accesibles a la población de bajos ingresos. Tras el empobrecimiento del campo, los campesinos con parcelas próximas a la ciudad encuentran atractivo dejar de cultivar sus parcelas para seccionarlas y vender lotes baratos destinados a la población de bajos ingresos. Dichos terrenos son baratos porque son de tenencia ejidal o comunal, se venden de manera ilegal o irregular sin documentos protocolizados que amparen su adquisición y derechos de propietario, y careciendo de los servicios urbanos básicos en cuanto a equipamiento y vialidades (Bazant, 2001). Son estas condiciones de disponibilidad de terrenos en las periferias de las ciudades, en un contexto de la ilegalidad, lo que favorece el establecimiento de asentamientos irregulares, ocupados por aquel sector de la población con bajos ingresos, que no cuenta con los recursos para adquirir un lote o vivienda dentro del marco legal.

Estas condiciones se observaron en el crecimiento de la mancha urbana en la periferia de la ciudad de Puebla, que estuvo apoyada por el cambio en la tenencia de la tierra, derivado de la lotificación y venta de los ejidos periféricos a la ciudad, esta situación propició el establecimiento de asentamientos irregulares, los cuales se instalaron al margen de los objetivos institucionales, sin una planeación ni



previsión de los riesgos a los que pudieran estar expuestos, desarrollándose de manera marginal, donde los habitantes no son conscientes de las diferentes vulnerabilidades en las que se encuentran (Flores, 2017).

Como se mencionó en párrafos anteriores, la vulnerabilidad puede manifestarse a través de distintos componentes, que, en el caso de los asentamientos irregulares y en particular, en esta investigación, la abordaremos desde su enfoque social, institucional y urbana.

1.2 Vulnerabilidad urbana en asentamientos irregulares

La vulnerabilidad urbana de acuerdo a Alguacil (2013), se refiere a la potencialidad de que la población de un determinado espacio urbano concreto sea afectada por alguna(s) circunstancia(s) adversa(s), de modo que no se refiere a la existencia de una situación crítica constatada, sino más bien, al conjunto de condiciones de riesgo, fragilidad y desventaja que haría posible la entrada de esa situación crítica de desfavorecimiento. Puede entenderse como aquel proceso de malestar en las ciudades producido por la combinación de múltiples dimensiones de desventaja en el que toda esperanza de movilidad social ascendente, de superación de su condición social de exclusión o próxima a ella, es contemplada como difícil de alcanzar; por el contrario, conlleva una percepción de inseguridad y miedo a la posibilidad de una movilidad social descendente, de empeoramiento de sus actuales condiciones de vida (Alguacil, 2006).

La vulnerabilidad urbana deriva de dos factores principales desencadenantes: la exclusión residencial y la exclusión laboral, que en su combinación se refuerzan mutuamente y desencadenan la exclusión urbana y la segregación espacial.

Como lo ha señalado Bazant (2004), a diferencia de un fraccionamiento o una unidad habitacional de interés social, en la que se diseña en un conjunto urbano y se cumple con la normatividad urbana, el asentamiento irregular crece de manera espontánea e incontrolada en el territorio con ausencia de planeación y diseño



urbano en conjunto, en donde cada subdivisión o lotificación de parcelas es independiente de la colindante y los une solamente el camino que les da acceso, dando como consecuencia una masa urbana amorfa. Estos procesos de ocupación territorial obedecen al criterio de ofrecer lotes sin importar si el conjunto está estructurado, sin prever la eventual construcción de redes de infraestructura, si se tiene alguna congruencia con las condiciones del terreno o si el suelo es adecuado para los asentamientos humanos.

Este mismo autor alude a como el costo de vivir en las periferias urbanas es alto, ya que, al vivir tan alejados les implica un mayor costo en el transporte para ir al trabajo, a la escuela, mercado o demás servicios. Asimismo, al establecerse en áreas carentes de servicios, les cuesta más a los habitantes satisfacer estas necesidades ya que, por ejemplo, para acceder al agua potable, los habitantes deberán recurrir a su suministro mediante camiones cisternas cuyos costes deberán solventar con recursos propios, siendo esto más costoso que su abastecimiento por la red de agua potable. Conforme se va consolidando el asentamiento fuera de los planes de desarrollo y se incrementa la densidad poblacional en estas zonas, las estrechas calles se vuelven insuficientes para el creciente aforo vehicular.

Todas estas carencias de servicios básico e infraestructura urbana como lo son, abastecimiento de agua potable, alcantarillado público, calles sin pavimentación, ausencia o presencia mínima y de mala calidad de espacios públicos, mobiliario urbano, señalética, transporte público, servicios de limpia y teléfono, entre lo más destacado, les confiere una vulnerabilidad urbana a los asentamientos irregulares.

1.3 Vulnerabilidad social en asentamientos irregulares

De acuerdo a Sánchez (2011), la vulnerabilidad social corresponde a el conjunto de características que tiene una persona o grupo, que determinan su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de esos acontecimientos imprevistos. Se entiende como un proceso al cual puede concurrir cualquier persona, grupo o comunidad que en un momento determinado se encuentre en una



situación desfavorecida o de desventaja con respecto a otras personas o grupos, considerando los recursos de que se disponen para enfrentar los riesgos (de cualquier naturaleza) y sus consecuencias variables en función a los ámbitos espaciales. La vulnerabilidad social es producto de los procesos sociales que generan una exposición desigual a los riesgos y situaciones de crisis y estrés, donde determinados individuos y grupos son más propensos a los riesgos y las desigualdades.

Banerrechea (2002), precisa a la vulnerabilidad social como las condiciones (dimensiones sociales, económicas, culturales, políticas) del grupo social, previas a la ocurrencia del evento catastrófico, en tanto capacidad diferenciada de hacer frente y recuperarse.

Algunas causas de vulnerabilidad social son de origen estructural (inequidad social); otras coyunturales (mercado de trabajo y debilitamiento de instituciones que han servido de apoyo: familia, estado, comunidad, partidos políticos, sindicatos); y otras propias de las mismas personas o grupos afectados (clase social a la que pertenecen, actividad económica que desarrollan, género, edad, estado sanitario y nutricional, nivel educativo, etnia y religión, lugar de residencia, voluntad y decisión del individuo).

En la búsqueda de solucionar las necesidades de vivienda y dotación de servicios, en los asentamientos irregulares se forman liderazgos o se relacionan con organizaciones que les ayudan a gestionar estas necesidades. Por esta razón, existen movimientos políticos que aprovechan la solidaridad y la necesidad de los habitantes de estos asentamientos para ser objeto de manipulación (Silverio, 2020), situación que les confiere un tipo de vulnerabilidad social. Al promover la participación de la comunidad se hace presente la ideología política por la cual se identifican los movimientos políticos, esta acción a veces se transforma en un adoctrinamiento político el cual no permite ver más allá que desde sus propios intereses (Silverio, 2020). Estas condiciones propician la falta de autonomía en la



toma de decisiones dentro de este tipo de asentamientos, agudizando su vulnerabilidad social.

1.4 Vulnerabilidad institucional en asentamientos irregulares

Los asentamientos irregulares, al establecerse de manera espontánea, incontrolada al margen de la legalidad y la planeación, recrean condiciones de vulnerabilidad institucional, dado que, entre otras cosas, los vendedores de los terrenos no tienen documentos oficiales de subdivisión de sus parcelas ni cumplen con las normas de dotación de servicios o áreas de donación para equipamiento comunitario. La transacción es privada entre el vendedor y comprador, sin quedar protocolizada ante el Registro de Propiedad, lo cual obstaculiza que estos lotes sean incorporados al marco legal de la ciudad, y, por tanto, impide que posteriormente se les pueda cobrar impuestos prediales o dotar de los servicios (Bazant, 2004).

Asimismo, si se interviniera en la etapa inicial de estos asentamientos (en la primera década) las consecuencias previsibles serían ocasionar mayor expansión urbana incontrolada hacia una periferia todavía más extrema, situación que cualquier autoridad quiere evadir (Bazant, 2004).

Al estar fuera de los planes de desarrollo institucional, los asentamientos irregulares quedan fuera de la dotación de servicios, pues muchas veces, el estado carece de la capacidad de cobertura en aquellas zonas de reciente consolidación, donde no están previstos dentro de los programas de desarrollo urbano.

Los criterios que establece el marco normativo, para la regularización e incorporación al desarrollo urbano de los asentamientos irregulares, los han excluido del derecho a la urbanización a la mayoría de los asentamientos, quedando en rezago por tiempo indefinido. (Silverio, 2020).

Cuando la mancha urbana se expande hacia las periferias las nuevas versiones de los planes maestros urbanos simplemente corren y se adaptan a la “línea de límite” urbano a la nueva realidad. (Bazant, 2004).



1.5 Uso de la infraestructura verde y medidas de restauración de suelo para disminuir la vulnerabilidad en asentamientos irregulares

La infraestructura verde la definen Benedict, M. & McMahon, E. (2006) como una red interconectada de áreas naturales y espacios abiertos dentro de las ciudades que conservan las características funcionales de los espacios naturales y que brinda una amplia gama de beneficios a las personas y a la vida silvestre, en el marco ecológico para la salud ambiental, social y económica.



Figura 2. Infraestructura verde con plantaciones dentro de la ciudad.
Fuente: SEDEMA, 2020.

Se centra en la importancia que tienen los espacios abiertos y verdes dentro de las ciudades, como sistemas que aportan servicios ambientales. Consiste en la

utilización de vegetación, suelos y procesos naturales para la conservación de la biodiversidad, adaptación al cambio climático, disminución de inundaciones, control de escorrentías y manejo de drenajes (SEDEMA. 2020).



Figura 3. Revegetación de talud de canal de drenaje.
Fuente: SEDEMA, 2020.

Peñúñuri & Hinojosa, han señalado como los procesos de urbanización acelerada reducen los espacios abiertos en los centros urbanos, especialmente aquellos designados para áreas verdes o con funciones ecológicas, sustituyéndolas en muchos casos por superficies duras e impermeables, lo que deriva en una serie de problemas como lo son: mínima recarga de mantos acuíferos y una escases de agua para consumo debido a la reducida infiltración, aumento en el gasto de las escorrentías provocando inundaciones, pérdida de suelo y daño a infraestructura por depósito de sedimentos.

Asimismo, al limitar la disponibilidad de áreas verdes, se disminuye la biodiversidad, y una disminución de servicios ambientales dentro de las ciudades. (Peñúñuri & Hinojosa. 2017).



En los asentamientos irregulares, la limpieza, y delimitación de los lotes, conlleva a la remoción de la pobre vegetación de la zona, quedando suelos únicamente con pastos y herbáceas la mayoría especies anuales, lo cual sigue la tendencia de disminución de la capacidad de retención en infiltración del suelo.

Estos asentamientos buscan alcanzar la urbanización, con la dotación de calles pavimentadas y bien señalizadas, y la dotación de servicio e infraestructura tradicional o infraestructura gris, misma que se caracteriza por ser impermeable, lo que los hace en muchos casos, vulnerables ante los efectos meteorológicos extremos.

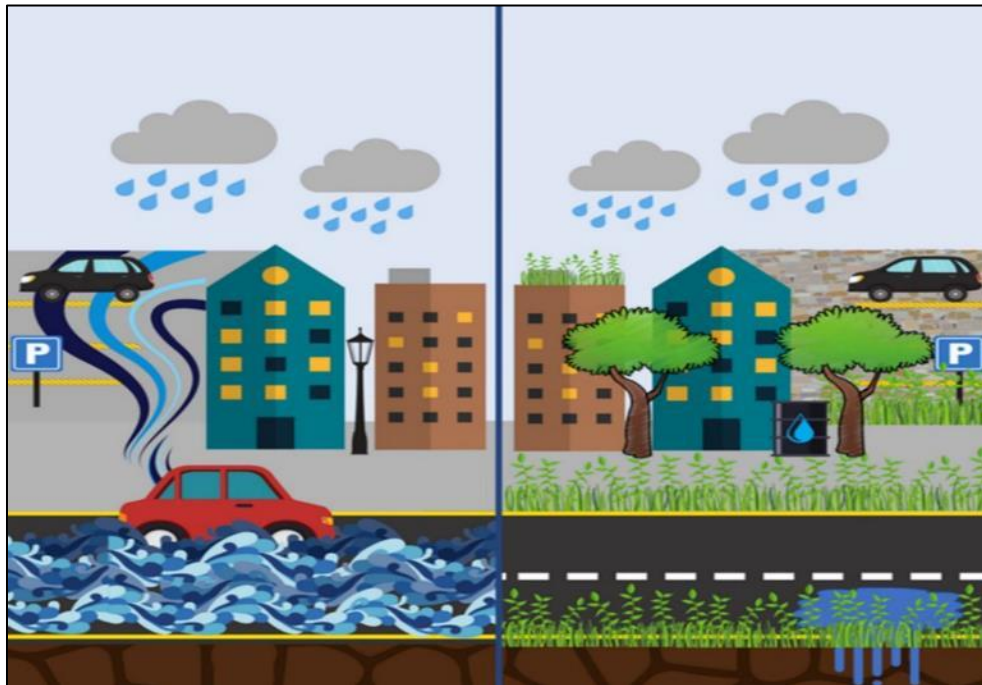


Figura 4. Dinámica del agua pluvial respecto al uso de la infraestructura tradicional (derecha) y el uso de infraestructura verde (izquierda).
Fuente: Infografía creada por Becerra, 2018.

Parafraseando a Peñuñuri & Hinojosa (2017), podemos decir que los eventos con lluvias intensas cada vez son más comunes a causa del cambio climático, lo cual trae como consecuencia problemas en el manejo de agua pluvial. El uso de la infraestructura verde contribuye a resolver esta problemática, ya que al hacer uso



de áreas verdes y espacios abiertos, se incrementa el área de captación, lo que se ve reflejado en una reducción de los volúmenes de las escorrentías, lo que previene el desbordamiento de los sistemas de drenaje gris (Infraestructura tradicional que consiste en sistemas de drenaje, cuya única función es transportar el agua fuera de la ciudad lo antes posible), las inundaciones y la saturación de cursos de agua urbanos. Esto se ha corroborado en la aplicación de estas técnicas en los municipios del norte de México, que el Manual de Lineamientos de diseño de infraestructura verde (Peñuñuri & Hinojosa 2017) ha dado cuenta.

Estos mismos autores, han señalado los notables beneficios que tiene la infraestructura verde respecto al uso de la infraestructura gris, la cual a aportado una amplia gama de servicios socio- ambientales, como lo son:

- **Mejoramiento de la calidad del agua:** Este tipo de infraestructura ofrece un proceso natural de tratamiento, con la capacidad de remover contaminantes que las escorrentías acumulan. Esto lo hace a través del suelo y los procesos físico-mecánicos característicos de la acción filtrante de los materiales, además de que la vegetación y los microorganismos asociados al sistema llevan a cabo un proceso de fitorremediación, donde el agua de lluvia es depurada antes de infiltrarse al suelo.
- **Aumento de la recarga de acuíferos y abastecimiento de agua:** Las técnicas de infraestructura verde retienen agua de lluvia e incrementan la infiltración de esta al subsuelo, incrementando la recarga de los mantos freáticos. Así mismo, dan pie a la posibilidad de captación de agua pluvial por medio de cisternas, para ser empleada en usos como riego de jardines y actividades domésticas.
- **Mejora de la calidad del aire:** Con el uso y aprovechamiento de áreas verdes y espacios abiertos (sin cobertura impermeable como concreto o asfalto) se incrementa la cobertura vegetal, lo cual reduce la concentración de contaminantes, mediante la remoción de óxidos de carbono y nitrógeno



(CO_x y (NO_x) y compuestos orgánicos volátiles (COV's), mediante la fotosíntesis y procesos de fitovoliatilización y fitodegradación. Asimismo, la vegetación y, en especial los árboles, filtran y mejoran el aire, absorbiendo partículas suspendidas.

- Mejoramiento de hábitats faunísticos e incremento de biodiversidad: La infraestructura verde, a través de la vegetación, provee de hábitats para el establecimiento de diferentes especies faunísticas. Asimismo, al albergar especies vegetales nativas, que interactúan con especies animales, se promueve la sucesión ecológica y un aumento gradual de la biodiversidad, restituyendo cadenas tróficas.
- Reducir el efecto de “Isla de calor”: Las superficies construidas aumentan la retención y absorción de calor, por el contrario, la infraestructura verde contribuye a reducir estos efectos al aportar sombra y emitir humedad al ambiente mediante la evapotranspiración.
- Un beneficio importante a destacar consiste en la posibilidad que ofrece la infraestructura verde para favorecer la estructura edafológica y con ello el desarrollo de la vegetación: Con el incremento de la captación de aguas pluviales se mejora la humedad disponible en el subsuelo, los nutrientes se incrementan y la estructura del suelo mejora por la acumulación de materia orgánica. A esto se suma un mejoramiento en el desarrollo de microorganismos y de asociaciones biológicas, resultando en una mejora de la capacidad del suelo para el desarrollo de la vegetación.



Figura 5. Beneficios del uso e implementación de la infraestructura verde.
Fuente: IMTA & SEMARNAT, 2020.

Técnicas de aplicación

Las técnicas de infraestructura verde que serán consideradas para su implementación son a micro escala, consideradas para los asentamientos urbanos, (Peñúñuri & Hinojosa. 2017), cuya aplicación se refiere a técnicas y tecnologías específicas a aplicarse en el territorio para obtener beneficios directos relacionados al manejo de agua pluvial e incremento de cobertura vegetal. Asimismo, se prevé emplear los siguientes sistemas pasivos de Infraestructura verde, los cuales son técnicas que requieren insumos solo para su mantenimiento (podas, irrigación por tiempo definido, limpieza) una vez que se han instalado.

Revegetación de los márgenes de las escorrentías: Establecimiento de especies vegetales nativas y de bajo mantenimiento en los márgenes de las escorrentías, con el fin de establecer una red interconectada de áreas verdes, a fin de restaurar la composición del suelo y con ello, conservar las características funcionales de los espacios naturales, brindando beneficios a las personas y a la vida silvestre.



Pozos de infiltración: Los cuales corresponden a una excavación en forma cilíndrica que tiene la función de aumentar y acelerar la infiltración de agua pluvial al subsuelo a través de sus paredes y piso permeable.

Restauración y conservación de suelo para contribuir a disminuir la vulnerabilidad

El Gobierno de México reconoce a los recursos forestales como factor determinante de desarrollo, para mejorar las condiciones sociales y económicas de las personas, por ello, “resulta estratégico elaborar acciones que contribuyan a mantener y mejorar la calidad del suelo, mitigar las causas del cambio climático, y luchar contra la desertificación y la sequía” (Comisión Nacional Forestal CONAFORT, 2008). Este autor ha señalado que las acciones de conservación y restauración de suelos permiten recuperar los terrenos degradados mediante la implementación de obras de conservación que propicien el establecimiento y recuperación de la cobertura vegetal, derivando en un aumento de la productividad de este recurso y con ello, recuperar su funcionalidad.

La pérdida de suelo superficial es el tipo de degradación dominante, la cual tiene serias consecuencias en las funciones del mismo: remueve los nutrientes y la materia orgánica, reduce la profundidad de enraizamiento de las plantas y disminuye la tasa de infiltración y la capacidad de retención de agua. Su efecto más evidente es la formación de cárcavas (SEMARNAT, 2008).

Entre los impactos que identifica la CONAFORT (2008) consecuencia de la pérdida del suelo superficial, destacan para esta investigación, la disminución en la captación de agua y recarga de acuíferos, las inundaciones, la reducción del potencial productivo y los impactos negativos en la biodiversidad.

Con la intención de disminuir los efectos negativos que ocasiona la pérdida de cobertura vegetal sobre el suelo y su capacidad de infiltrar agua, se han considerado como una alternativa la implementación de barreras vivas, las cuales, atienden la



degradación de los suelos, favoreciendo consecuentemente la cantidad de agua que se infiltra al subsuelo y de esta manera, disminuye los flujos pluviales.

Esta técnica consiste en la plantación de especies en hilera, dispuestas de tal manera que no permitan el libre paso de los escurrimientos y sedimentos (CONAFORT, 2018). Permite retener azolves e infiltrar agua, lo cual favorece el desarrollo de vegetación nativa propiciando la restauración de áreas degradadas en zonas semiáridas, sobre suelos poco profundos, pedregosos o compactados, lo cual impide la construcción de otro tipo de obras.

Con base en lo anterior, se puede determinar que el uso integrado de infraestructura verde y las estrategias de restauración de suelos, dentro de la microcuenca de la zona de estudio, podrá regular los caudales pluviales, mejorar la infiltración en el terreno y ralentizar la velocidad del agua, reduciendo a su vez su acumulación y con ello las posibles inundaciones, además de que, al establecer una red interconectada de vegetación, se favorece la recuperación de hábitats para la fauna.

De lo presentado en este apartado, se da cuenta de los beneficios que ofrece el uso y la implementación de infraestructura verde respecto a la infraestructura gris, en el desarrollo de infraestructura para los centros urbanos, toda vez que permite conservar las características funcionales de los espacios naturales, lo que brinda una amplia gama de beneficios a las personas y a la vida silvestre. Esta perspectiva para desarrollo urbano basados en soluciones a partir de elementos de la naturaleza se alinea con las políticas vigentes en materia de desarrollo sustentable, que han sido enmarcadas los diferentes instrumentos de planeación territorial y legislación en la materia, los cuales serán abordados en el siguiente capítulo.



CAPÍTULO II. UN MARCO LEGAL QUE NO PERMEA A LA ESCALA BARRIAL



Este apartado busca identificar instrumentos orientados a la gestión y administración del territorio que den certeza jurídica a las acciones encaminadas a la disminución del riesgo y vulnerabilidad en asentamientos irregulares, en sus diferentes escalas desde la internacional hasta la municipal.

2.1 Una mirada internacional, inclusiva y resiliente

Países como México se han inscrito a programas internacionales, encaminados a la prevención de los desastres y la promoción de la resiliencia, adoptando responsabilidades traducidas en sus políticas públicas. En este orden se encuentra el **Marco SENDAI 2015- 2030**, el cual es el instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo para 2005- 2015, mismo que busca aumentar la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. En este marco se hace énfasis en que la reducción de riesgo de desastre es una inversión rentable en la prevención de pérdidas futuras. El Marco SENDAI 2015- 2030 enfatiza la urgencia de prever y reducir el riesgo de desastres, planificando medidas para proteger de manera eficaz a las personas, las comunidades y sus medios de subsistencia, su salud, patrimonio cultural, sus activos socioeconómicos y sus ecosistemas, reforzando así su resiliencia. Indica que con el fin de reducir el riesgo de desastres es necesario centrarse en las acciones de: vigilar, evaluar y comprender el riesgo de desastres, así como compartir dicha información con el fin de fortalecer la gobernanza y la coordinación en materia de riesgo y de desastres en las instituciones, propiciando la participación plena y oportuna de los actores en los diferentes niveles. Tiene como objetivo "*La reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países*" (Departamento de riesgo de la ONU, *Marco SENADI*, 2015, p. 9.); y para alcanzarlo debe prevenirse la aparición de nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes implementando medidas integradas e inclusivas de índole económica, estructural, ambiental e institucional que prevengan y reduzcan el grado de exposición a las amenazas y la vulnerabilidad



a los desastres, aumentando la preparación para la respuesta y recuperación promoviendo la resiliencia.

Sienta también las bases sobre las que deberán organizarse y dirigirse las instituciones en los diferentes órdenes de gobierno, para que puedan enfocar sus políticas públicas hacia la prevención y disminución de los desastres, a la vez que agilicen sus mecanismos de comunicación y respuesta.

En lo que respecta a las Naciones Unidas, la Asamblea General elaboró y promueve la **Agenda 2030** para el Desarrollo Sostenible, la cual es un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia. Los estados miembros reconocieron que el mayor desafío del mundo actual es la erradicación de la pobreza, afirmando que, sin lograrlo, no puede haber un desarrollo sostenible. La Agenda plantea 17 objetivos de carácter integrado e indivisible que abarcan las esferas económica, social y ambiental (ONU, 2015. Agenda 2030 para el desarrollo sostenible). De estos objetivos, cuatro están directamente relacionados con la problemática que analiza esta investigación:

- *Agua limpia y saneamiento.* Entre sus metas se establece la necesidad de proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua.
- *Ciudades y comunidades sostenibles:* En este objetivo se plantean diversas acciones encaminadas a fomentar una urbanización inclusiva, sostenible y participativa, para los asentamientos humanos, especialmente en aquellos con poblaciones de bajos ingresos. Busca la implementación de políticas encaminadas hacia el uso eficiente de los recursos, la mitigación y adaptación al cambio climático y la resiliencia ante los desastres, poniendo en práctica la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles. Está enfocado además en propiciar el acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros a los habitantes.



- *Acción por el clima.* Promueve la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales, desde la perspectiva de fomentar la educación y la sensibilización de las personas respecto a las medidas que pueden adoptarse para disminuir su vulnerabilidad y los efectos del cambio climático.
- *Vida de ecosistemas terrestres.* Se plantea como respuesta a la degradación de los ecosistemas, el desarrollo de la voluntad y la capacidad política para restaurar la relación de los seres humanos con la naturaleza.

2.2 Un marco nacional y local que se alinea a las orientaciones internacionales.

En el marco nacional, las políticas y planes de desarrollo se alinean a las orientaciones dictaminadas en los programas internacionales. Es así como a través de diferentes instrumentos de política nacional se promueven las directrices de desarrollo sustentable, disminución del riesgo y acciones encaminadas a atenuar el cambio climático.

Instrumentos como el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)** publicado en 2010, fueron decretados a raíz de las problemáticas observadas, derivadas del acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, el agotamiento de los recursos naturales y la generación de impactos ambientales negativos y de magnitudes preocupantes como el cambio climático. Este programa promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal, que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que



contribuyan al desarrollo sustentable de cada región en cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Siguiendo este marco federal, leyes como la **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2016)**, tienen como objetivo, entre otros, fijar las normas básicas para ordenar el uso del territorio y los asentamientos humanos, y propiciar mecanismos que permitan la participación ciudadana en particular a las personas en situación de vulnerabilidad en los procesos de planeación y gestión del territorio. Asimismo, su artículo 2° establece que todas las personas tienen derecho a vivir y disfrutar ciudades y asentamientos humanos en condiciones sustentables, resiliente, incluyentes, democráticos y seguros. De aquí que esta ley establezca que la planeación y gestión de los asentamientos humanos deba conducirse en apego a:

- Garantizar a todos los habitantes de asentamientos humanos el acceso a infraestructura, equipamiento y servicios básicos.
- Promover el respeto de los derechos en condiciones de igualdad, y que todos los habitantes puedan decidir entre una oferta diversa de suelo, vivienda, servicios y equipamiento de acuerdo a sus preferencias, necesidades y capacidades.
- Fortalecer todas las medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y resiliencia que tengan por objetivo proteger a las personas y su patrimonio frente a los riesgos naturales, así como evitar la ocupación de zonas de riesgo.

En el **marco estatal**, se continúan visualizando las directrices planteadas en instrumentos superiores, como lo fue el caso de la **Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla (2003)**, cuyas disposiciones planteaban como objetivo planear y regular el crecimiento ordenado de los centros de población; establecer la participación del Estado y los Municipios para la administración de reservas ecológicas, la regularización de la tenencia de la tierra, la dotación de



infraestructura, equipamiento y servicios urbanos; establecer los mecanismos de participación ciudadana en materia de Desarrollo Urbano Sustentable, asentamientos humanos y gestión urbana. Para alcanzar estos objetivos, se promovía la coordinación con los Ayuntamientos con el propósito de mejorar los niveles de vida de la población, estableciendo la estructuración interna de los centros de la población, la dotación suficiente y oportuna de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos; la prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanas en los centros poblacionales. Quedando sujetas a estas disposiciones todas las acciones de crecimiento urbano en áreas y predios que genere la transformación de suelo rural y urbano, las subdivisiones, lotificaciones, de terrenos para el asentamiento humano; así como todas las acciones de urbanización y edificación que se realicen en la entidad.

Sin embargo, esta ley se deroga en 2016 por la **Ley de desarrollo rural sustentable del Estado de Puebla (2016)**, la cual está enfocada particularmente al desarrollo de las zonas rurales del estado, enfocándose en la mejora de los sistemas de producción agropecuaria, en la que se observa que ya no se plantean objetivos en los que se puedan integrar los aspectos antes mencionados que planteaba la Ley de Desarrollo Urbano Sustentable de 2003. Ante esta situación se observa cómo se derogan leyes, pero no se retoman elementos que puedan beneficiar al desarrollo urbano, siendo una manera desde la ley de ir restando importancia a las problemáticas de carácter urbano en los asentamientos humanos.

Continuando en el **marco estatal**, las directrices enfocadas al desarrollo ordenado del territorio, son planteadas en leyes como la **Ley para la Regularización de Predios Rústicos Urbanos y Suburbanos en el Régimen de Propiedad Privada del Estado de Puebla (2021)**, misma que tiene por objetivo otorgar seguridad jurídica a los poseedores de predios, lotes y viviendas en colonias populares, de escasos recursos, mediante el otorgamiento de la documentación para acreditar la propiedad. Asimismo, busca establecer las bases normativas para la regularización



de predios rústicos, urbanos y suburbanos¹. En su artículo 16 se establece el procedimiento de regularización, el cual señala que cualquier interesado que ha poseído algún tipo de predio rústico, urbano o suburbano a nombre propio, continua y de buena fe por más de diez años, podrá tramitar la regularización de su predio, si este presenta las siguientes características:

- I. No se encuentre inscrito en el Registro Público
- II. No esté sujeto a los regímenes ejidal o comunal
- III. No esté ubicado en zonas de riesgo o en áreas de protección ecológica, de acuerdo con la información proporcionada por el Ayuntamiento.
- IV. No se encuentre en trámite un procedimiento de orden jurisdiccional.

Dentro de esta Ley, se señala que los interesados que posean dos o más predios rústicos sin escrituras o título de propiedad, solo podrán tramitar la regularización de uno de los predios, a menos que la superficie sumada del terreno, esta no rebase las seis hectáreas. Asimismo, los predios destinados a vivienda no podrán exceder los setecientos mil pesos, conforme al avalúo catastral.

Dentro de las excepciones, el artículo 18 de esta Ley señala que, quedan excluidos del procedimiento de regularización los 1) predios rústicos urbanos o suburbanos que se encuentren en zonas de riesgo de conformidad con lo establecido en los atlas de riesgo, 2) aquellos que carezcan de título justo o que no se pueda comprobar la posesión regular por la presunción fundada que la posesión deriva de un hecho ilícito.

La Ley antes expuesta, esta complementada con el **Programa de Regularización de Predios Rústicos, Urbanos y Suburbanos en el Régimen de Propiedad Privada del Estado de Puebla (2021)**, el cual, en el Capítulo I y II del Título

¹ Entendiéndose como predios suburbanos de acuerdo al artículo 3° fracción XIII de esta Ley como aquellos *contiguos a las zonas urbanas con factibilidad para uso habitacional, industrial o de servicios.*



Segundo, se establecen los requisitos para ingresar dentro de este programa, y las etapas del procedimiento respectivamente.

Tanto la Ley como el Programa de Regularización de Predios Rústicos, Urbanos y Suburbanos en el Régimen de Propiedad Privada del Estado de Puebla, se alinean con lo establecido en la **Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Puebla (2021)**, ya que ésta establece en su artículo 4° que la planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, debe conducirse en apego al *Fracción IV Derecho a la propiedad urbana* con el fin de garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también, asuman responsabilidades específicas con el Estado. Además, este artículo establece que la planeación y regulación de los asentamientos humanos debe conducirse adoptando perspectivas que promuevan el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano de manera equilibrada, acorde a las políticas nacionales y los planes y programas estatales y municipales. También dice en su fracción III: *Derecho a la ciudad*, que se debe garantizar a todos los habitantes de un asentamiento humano el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos.

Las fracciones V, VII y VIII de este artículo, señalan que la planeación y regulación de los asentamientos humanos debe apegarse a : V) garantizar el ejercicio pleno de derechos en condiciones de igualdad a través de medidas que impidan la discriminación o marginación o grupos, VII) Fortalecer la productividad y eficiencia de las ciudades como eje de crecimiento económico a través de la creación y mantenimiento de infraestructura, equipamientos y servicios públicos de calidad y VIII) Crear condiciones de habitabilidad de los espacios públicos, como elementos fundamentales para el derecho a una vida sana.

Las fracciones IX y X de este artículo 4° son especialmente importantes, dado que plantean que la planeación y regulación de los asentamientos humanos debe conducirse en apego a IX) *Resiliencia, seguridad urbana y riesgo*, al propiciar y



fortalecer todas las instituciones y medidas de prevención, mitigación, adaptación y resiliencia que tengan por objetivo el proteger a las personas y su patrimonio frente a los riesgos naturales y antropogénicos, así como evitar la ocupación en zonas de riesgo; mientras que en la fracción X: *Sustentabilidad ambiental*, se busca promover el uso racional del agua y los recursos naturales, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones.

Ésta última Ley tiene por objetivo fijar las normas básicas para ordenar el uso del territorio y los asentamientos humanos en el Estado; fijar los criterios para que en el ámbito de sus respectivas dependencias, exista una efectiva congruencia, coordinación y participación entre el Estado y los municipios para la planeación, crecimiento y mejoramiento de los centros de población y asentamientos humanos, además de propiciar los mecanismos que permitan la participación ciudadana en los procesos de planeación y gestión del territorio, en particular, de las personas en situación de vulnerabilidad.

Cabe señalar que esta Ley, en su artículo 2° establece que todas las personas tienen derecho a vivir y disfrutar de las ciudades y de los asentamientos humanos en condiciones sustentables, resilientes y saludables.

En atención a lo plasmado en la fracción II del artículo 4° de la Ley antes mencionada, referente a la congruencia de las políticas y programas nacionales, estatales y municipales, en 2021 se creó la Comisión Interinstitucional para la Regularización de Asentamientos Humanos y la Constitución de Reservas Territoriales, en cuyo Decreto² se establece que se crea esta Comisión como un órgano auxiliar de análisis, opinión y coordinación de los gobiernos estatal y municipal en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano.

Entre las funciones de esta Comisión, está, para los fines de esta investigación:

² Decreto que crea la Comisión Interinstitucional para la Regularización de los Asentamientos Humanos y la Constitución de Reservas Territoriales, 2021.



- Establecer acciones de coordinación y concertación con las dependencias Federales, Estatales y Municipales, que en el ámbito de su competencia coadyuven al objetivo de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Puebla.
- Coordinar y priorizar los Programas Estatales para su atención, en congruencia con los instrumentos en materia de ordenamiento territorial vigentes.
- Colaborar con los municipios en la integración del padrón de los asentamientos humanos irregulares en el Estado, identificando su grado de consolidación, servicios básicos y equipamiento.
- Proponer las estrategias que permitan prevenir la formación de asentamientos irregulares.
- Promover la titulación de los predios rústicos de propiedad particular, para otorgar certeza jurídica a sus poseedores.

Otro elemento del marco estatal que se alinea con las disposiciones de los instrumentos superiores, corresponde a la **Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla (2002)**, la cual es de observancia obligatoria en el Estado de Puebla y tiene por objetivo apoyar el desarrollo sustentable a través de la prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. Para alcanzar sus objetivos, esta ley sienta las bases para proporcionar a toda persona el derecho a un medio ambiente adecuado para su bienestar; establecer los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, así como entre éstas y los diferentes sectores de la sociedad, en la preservación y protección al ambiente.

De lo anterior, la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial (SMADSOT) tiene como una de sus atribuciones "Participar en la formulación y aprobación de los programas de ordenamiento



ecológico de los municipios de la entidad, previa celebración del convenio correspondiente”. En el caso de los Programas Municipales de Desarrollo Urbano, tiene la facultad de emitir el Dictamen de Congruencia correspondiente; así mismo, en ambos casos proporciona apoyo a los municipios interesados en elaborar y/o actualizar sus instrumentos de ordenamiento territorial.

En este mismo marco estatal, es preciso resaltar que actualmente se está conformado la **Dirección de Gestión de Riesgos (DGR, 2020)**, dentro de la SMADSOT³. Los nuevos perfiles de profesionistas, que adquieren roles importantes, están teniendo una nueva forma de concebir al territorio, visualizándolo como un sistema complejo, con múltiples variables de entrada, cuyos efectos desencadenan reacciones que, pueden ser previsibles, si se entiende y atiende al sistema de manera integral, llevando a promover la gestión del riesgo. Bajo este enfoque, la DGR se consolida como un actor estratégico en la previsión de riesgos en el Estado, pues es la encargada de analizar y estudiar las vulnerabilidades de tipos social, ambiental y económico que existen en las diferentes regiones del estado de Puebla, para integrar estrategias de prevención, gestión y adaptación ante situaciones de riesgo, fortaleciendo las capacidades de las comunidades con mayor riesgo de presentar un desastre.

Los objetivos planteados por la DGR están dirigidos a contribuir en la creación de criterios e información actualizada para su incorporación en 1) políticas públicas, 2) estrategias y procedimientos (acciones y planes) y 3) metodologías, que servirán para fortalecer las capacidades de prevención y resiliencia de las comunidades. (Figura 6).

³ Secretaría de Medio Ambiente Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial.



Figura 6. Metodología para el análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación, remoción de masas y flujos torrenciales en cuencas hidrográficas.
Fuente: SMADSOT-DGR (2020)

Esta Dirección junto con estos nuevos perfiles de profesionistas, están ligando una acción colaborativa con instrumentos internacionales a través del proyecto “Puebla resiliente ante desastres fase 01” el cual es implementado por la SMADSOT y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNDU), con el objetivo de fortalecer las capacidades institucionales en diversas secretarías estatales y ayuntamientos del estado de Puebla, a través de la transversalización del enfoque de Gestión Integral de Riesgos de Desastres (GIRD)⁴, para impulsar e implementar políticas públicas que favorezcan el manejo sustentable, la conservación y restauración de los ecosistemas para reducir el riesgo de desastres y aumentar la resiliencia de los territorios poblaciones.

Para incorporar este enfoque en las diferentes instituciones del Estado y alcanzar los objetivos que plantea, actualmente (de agosto de 2021 a mayo de 2022) como

⁴ De acuerdo con Centran Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED (2020), la GIRD es una práctica diferente en la forma en la que tradicionalmente se enfrenta el problema de desastres y su impacto en la sociedad. El primer cambio radica en que el objetivo de estudio se enfoca en el conocimiento de los riesgos y las causas de fondo que los generan.



parte de este proyecto, se lleva a cabo la impartición del programa de formación a nivel estatal denominado “Gobernanza del Riesgo para el Desarrollo Resiliente” cuyo objetivo es fortalecer las capacidades teóricas- prácticas de funcionarios para incorporar el enfoque de GIRD, adaptación al cambio climático y resiliencia en las diferentes secretarías de Puebla, para que contribuya al diseño, implementación y evaluación de políticas públicas adecuadas, para generar un desarrollo sostenible y resiliente en el estado. Se destaca de este programa la visión que tiene de establecer la relación entre la gestión de los riesgos de desastre con los sectores del desarrollo de Puebla, tales como medio ambiente, obra pública, infraestructura, finanzas, ordenamiento territorial, entre otros, para identificar barreras y áreas de oportunidad en el planteamiento de los instrumentos de política y en la coordinación en las secretarías participantes.

Este es un programa que está arrancando y busca, a través de la transversalización de las diferentes instituciones del estado, la identificación de los sitios con alguna condición de riesgo, para atenderlos de manera conjunta, y de esta manera reducir su condición.

En un **marco municipal**, las políticas que se han desarrollado, muestran una afinidad con las directrices planteadas anteriormente, como lo corrobora la **Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (2016)**, el cual busca garantizar la viabilidad del municipio, donde el crecimiento de la ciudad se realice de manera ordenada, al equilibrar el crecimiento económico, la calidad de vida de sus pobladores y la conservación de los recursos naturales en la transición hacia el desarrollo sustentable. Se plantea como un Programa que no sólo se proponga aminorar los rezagos en infraestructura, servicios, equipamiento, sino que, al mismo tiempo, refuerce la identidad y la cohesión social de la población, sin descuidar que el territorio esté preparado para las contingencias ambientales, lo que implica la incorporación de variables



ambientales, de vulnerabilidad, amenaza y riesgo como elementos fundamentales de un Municipio esencialmente urbano.

En este programa, el concepto de Desarrollo Urbano Sustentable Integral es nodal, definido como el planteamiento y puesta en práctica de un proceso urbano territorial integral de los procesos que concurren en la conformación y transformación del territorio, cuyo fin es lograr una nueva racionalidad en el manejo de los recursos materiales, naturales y sociales.

La motivación de establecer este programa está dada en las transformaciones urbano territoriales que ha mostrado el municipio poblano, en donde el crecimiento de la mancha urbana ha ejercido una presión importante sobre el entorno inmediato, mismo que constituye parte importante de los ecosistemas que le sirven de soporte a la ciudad. Las periferias de manera sucesiva han sido las receptoras de este crecimiento que la mayoría de las veces se ha realizado sin la introducción de infraestructura o servicios básicos que coadyuven al mejoramiento de la calidad de vida de la población. De lo anterior se estima que cerca del 65% de la mancha urbana actual fue generada por asentamientos irregulares (PMDUS, 2007). Esta expansión ha ocasionado que zonas destinadas a Preservación Ecológica, zonas de Salvaguarda y zonas con algún riesgo de inundación o deslaves se estén ocupando ya que la oferta de espacio urbanizable es muy poca. Derivado de lo anterior, este programa busca sentar las bases sobre las cuales se inicien las acciones que favorezcan la planeación y ordenamiento territorial integral.

Por lo antes expuesto, este programa zonifica al municipio en diferentes polígonos de acción, que se han definido tomando en cuenta las características urbano-territoriales que incluyen al medio ambiente, su valor paisajístico, patrimonial y realidades económicas diferenciadas, la vocación del suelo y sus usos potenciales, con el fin de establecer las líneas de acción y los criterios de desarrollo que deberán seguirse y observarse, para alcanzar las metas planteadas en este instrumento, así como evitar acciones que puedan poner en riesgo a los habitantes.



Además del PMDUS, a nivel municipal se cuenta con un **Atlas de Riesgos Naturales para el municipio de Puebla (2012)** el cual responde a la necesidad de dar a conocer a la población los distintos peligros naturales a que pueden estar expuesta, por las actividades que desarrollan, por la conformación de su territorio y en general por la distribución de sus asentamientos humanos. Con esta información se podrán tomar medidas preventivas, disminuir impactos negativos, reducir riesgos y hacer frente a sucesos que pueden afectar la vida, el patrimonio, los servicios y el entorno ecológico de las comunidades, preparándolas para afrontar de mejor manera los riesgos a los que los habitantes pueden estar expuestos, y así fomentar una cultura más resiliente.

Es de destacarse que la información contenida en este Atlas, puede ser de utilidad en la definición de estrategias de desarrollo y crecimiento urbano para prevenir y evitar asentamientos humanos en sitios catalogados como inadecuados y que pueden presentar algún riesgo.

Los diferentes instrumentos de los distintos órdenes de observancia que se han descrito anteriormente, son sintetizados y presentados en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 1. Instrumentos de gestión del territorio orientados a disminuir el riesgo en asentamientos irregulares

Escala territorial	Instrumento	Políticas, estrategias o lineamientos que contribuyen a disminuir la vulnerabilidad y el riesgo
Internacional	Marco SENDAI para la reducción del riesgo de desastre 2015- 2020	<ul style="list-style-type: none">• Destaca que la reducción de riesgo de desastres es una inversión rentable en la prevención de pérdidas futuras.• Enfatiza la urgencia de prever los riesgos, planificando medidas para proteger a las personas y sus comunidades, reforzando su resiliencia.



Escala territorial	Instrumento	Políticas, estrategias o lineamientos que contribuyen a disminuir la vulnerabilidad y el riesgo
		<ul style="list-style-type: none"> Indica que es necesario comprender y evaluar los riesgos, con el fin de fortalecer la gobernanza y la coordinación de las instituciones, sentando las bases para que éstas puedan enfocar sus políticas públicas hacia la prevención, a la vez que agilicen sus mecanismos de respuesta.
	Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> Establece puede haber un desarrollo sostenible sin la erradicación de la pobreza. En sus metas fomenta la urbanización inclusiva y participativa, especialmente en poblaciones de bajos ingresos. Busca la implementación de políticas encaminadas hacia la resiliencia ante los desastres y la capacidad de adaptación a los riesgos.
Federal	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (2010)	<ul style="list-style-type: none"> Fue decretado a raíz de las problemáticas derivadas del agotamiento de los recursos naturales y la generación de impactos negativos como el cambio climático. Por su escala, no tiene el objetivo de autorizar o prohibir el desarrollo de actividades, más bien busca orientar las políticas de desarrollo sustentable en cada región.
	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamientos	<ul style="list-style-type: none"> Tiene como objetivo fijar las normas básicas para el uso del territorio y los asentamientos humanos, así como propiciar mecanismos que permitan la



Escala territorial	Instrumento	Políticas, estrategias o lineamientos que contribuyen a disminuir la vulnerabilidad y el riesgo
	Territoriales y Desarrollo Urbano (2016)	<p>participación ciudadana, especialmente de las personas en situación de vulnerabilidad.</p> <ul style="list-style-type: none">• Establece que la planeación y gestión de los asentamientos debe conducirse en apego, entre otras cosas, a evitar la ocupación de zonas de riesgo.
Estatal	Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla (2002)	<ul style="list-style-type: none">• Está enfocada a promover el desarrollo sustentable a través de la prevención preservación y restauración del equilibrio ecológico.• A través de la SMADSOT, tiene la facultad de formular y ejecutar los programas de ordenamiento ecológico, con los cuales, se puede administrar y gestionar el territorio, del tal forma que se pueda prevenir el establecimiento de asentamientos en zonas de riesgo, así como atender aquellos que ya están establecidos, promoviendo acciones de prevención de los de los riesgos y disminución de la vulnerabilidad identificada en la población..
	Proyecto “Puebla Resiliente ante Desastres, fase 01”	<ul style="list-style-type: none">• Este proyecto busca promover en el estado la Gestión de Riesgos, analizando las vulnerabilidades que existen en las regiones del estado, para integrar estrategias de prevención, gestión y adaptación ante situaciones de riesgo.



Escala territorial	Instrumento	Políticas, estrategias o lineamientos que contribuyen a disminuir la vulnerabilidad y el riesgo
		<ul style="list-style-type: none">• Imparte en colaboración con el PNDU⁵, el curso de “Gobernanza del Riesgo para el Desarrollo Resiliente”, con el fin de fortalecer las capacidades de los funcionarios para incorporar el enfoque de la GIR en las diferentes secretarías.
Municipal	Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (2016)	<ul style="list-style-type: none">• Busca equilibrar el crecimiento económico, la calidad de vida de los habitantes y la conservación de los recursos naturales.• Tuvo su razón de ser derivado del crecimiento incontrolado de la mancha urbana hacia las periferias de la ciudad, cuyo establecimiento fue en algunos casos, en zonas de riesgo de inundación o deslaves, así como en áreas destinadas a la preservación ecológica.• Busca sentar las bases que favorezcan la planeación y ordenamiento integral del territorio incluyendo las periferias de la ciudad, que en algunos casos están establecidos en zonas de riesgo.
	Atlas de Riesgos Naturales para el municipio de Puebla (2012)	<ul style="list-style-type: none">• Está enfocado en dar a conocer los distintos tipos de peligros naturales a los que puede estar expuesta la población, con el fin de reducir los riesgos y/o afrontarlos de mejor manera, promoviendo la cultura de la resiliencia.

⁵ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo



Fuente: Elaboración propia con base a Marco SENAI 2015- 2020; Agenda 2030 (ONU); POEGT (2010); Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2016); Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla (2002); Dirección de Gestión de Riesgos (2020); Actualización al Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (2016); y Atlas de Riesgos para el municipio de Puebla (2012).

En el marco internacional, se fomenta la urbanización sostenible, en donde se integren en los planes de desarrollo a las personas tradicionalmente excluidas como la población de bajos recursos, ya que muchas veces corresponde al sector más vulnerable ante los riesgos y desastres. En este sentido, este marco internacional busca promover la gestión integral de los riesgos, que permee hasta la escala local. Además de esto, se tiene la visión del aprovechamiento eficiente de los recursos, la revalorización de la importancia de los elementos naturales para la ciudad y el fortalecimiento de la educación y la concientización ambiental, con el fin de disminuir la vulnerabilidad y los efectos del cambio climático.

En el marco federal, las políticas están de igual manera, enfocadas en alcanzar un desarrollo sostenible, dictaminando las directrices que deberán acatar los gobiernos estatales y locales, en la impartición de sus programas y planes de desarrollo. Este enfoque se continúa vislumbrando en la escala estatal, en donde se incorpora, además, la visión de la prevención del riesgo dentro de la planeación de políticas públicas. Esta visión, en esta escala (estatal), es claramente general, sin particularizar en las condiciones locales de cada zona.

De aquí se parte a la escala local, identificando instrumentos como el PMDUS y el Atlas de Riesgo del municipio de Puebla, El primero, centra sus esfuerzos en la zonificación del territorio en función a las aptitudes del suelo, las necesidades de la población y la promoción del desarrollo sustentable. Es de señalar que, dado el tamaño del municipio, muchos criterios de desarrollo establecidos para las poligonales delimitadas, son de carácter general, en donde no se puede vislumbrar claramente, cómo se alcanzarán los objetivos planteados en este instrumento, tales como el desarrollo sustentable y la prevención de riesgos en zonas específicas del



municipio, resaltando la periferia de la ciudad de Puebla, donde abunda la irregularidad y parece ser que no llegan las instituciones gubernamentales.

En cuanto al Atlas de Riesgo del municipio de Puebla, se observa un esfuerzo por caracterizar aquellas zonas donde por las condiciones sociales- territoriales son catalogadas como riesgosas o peligrosas para la población urbana. Sin embargo, por la creciente frontera urbana, que se extiende en la periferia, surge la necesidad de actualizar constantemente este instrumento, a fin de apegarlo a las nuevas condiciones que se observan en el territorio, en donde funja como un instrumento que alerte a la población de asentamientos de reciente creación, sobre los riesgos a los que puede o podrá estar expuestos.

Es evidente que si bien, los instrumentos superiores están enfocados hacia el desarrollo sustentable, la previsión de riesgos y la resiliencia de los habitantes, cuando se permean estas directrices a escalas más locales, se observa cómo poco a poco van perdiendo su orientación al pasar por las distintas escalas, resultando en instrumentos de gestión locales deficientes, generales y desactualizados, que no incorporan la realidad actual del territorio en las políticas que plantean.

Este análisis coincide con diversas reflexiones realizadas para el municipio de Puebla como las de Salgado (2020), quien señala que en el gobierno multinivel de México, la falta de información y recursos se traduce en la confusión y la contradicción teórica de las políticas públicas planteadas, ya que si bien, en estas se aborda un enfoque preventivo y multifactorial del riesgo, en la práctica, a través de los instrumentos para regular y ejecutar dicha política se muestra un enfoque de protección, resistencia y acción ante la emergencia. Esta misma autora pone en evidencia cómo las fallas institucionales en las que la poca regulación gubernamental respecto al uso de suelo, aunado a la necesidad de la población de adquirir una vivienda a precio accesible, favorece el establecimiento habitacional en zonas de riesgo. En el ejercicio de planificación urbana, son insuficientes las estrategias de mitigación y resiliencia en asentamientos, lo cual se ve reflejado en



las débiles y desarticuladas políticas de gestión de riesgo, lo cual ocasiona que éste se invisibilice e incremente.

Ramírez (2017) por su parte plantea que, si bien en Puebla existen diversas instituciones para prevenir el desastre, los perfiles profesionales que las integran son mayoritariamente del área de la salud, traduciéndose en una visión enfocada principalmente a la atención de la emergencia. Este autor señala que las acciones preventivas se manifiestan en los instrumentos financieros, en los cuales se destinan mayores recursos en atender la etapa post-desastre, lo cual les confiere una categoría reactiva, antes que preventiva.

Como se puede observar, en los instrumentos de carácter local y estatal, aun cuando en su discurso se busca promover el desarrollo de infraestructuras enfocadas a disminuir la vulnerabilidad y riesgo en este tipo de asentamientos, en la práctica ésta aplicación todavía dista mucho de lo plasmado en su discurso y de la realidad, como lo veremos en el caso de Cuitláhuac.



CAPÍTULO III. CUITLÁHUAC, UN ASENTAMIENTO EN SITUACIÓN DE VULNERABILIDAD Y RIESGO

Este capítulo presenta las condiciones de vulnerabilidad y riesgo identificadas en la colonia Cuitláhuac objeto de este estudio, mismas que son abordadas y descritas desde las ópticas físico- espacial, social e institucional. Lo anterior con la finalidad de entender como los procesos que se van desarrollando e interrelacionando contribuyen a la construcción social del riesgo en este tipo de asentamientos.

3.1 Un territorio en condiciones adversas

Para el análisis de las condiciones de riesgo que se observa en la zona de estudio, es preciso realizar un diagnóstico, con el fin de caracterizar e identificar aquellas condiciones vulnerables a las que están expuestos los habitantes.

La zona de estudio se centra en la colonia Cuitláhuac, la cual está ubicada al surponiente de la ciudad de Puebla, a una distancia de 17 km de su centro histórico, dentro del municipio con el mismo nombre.

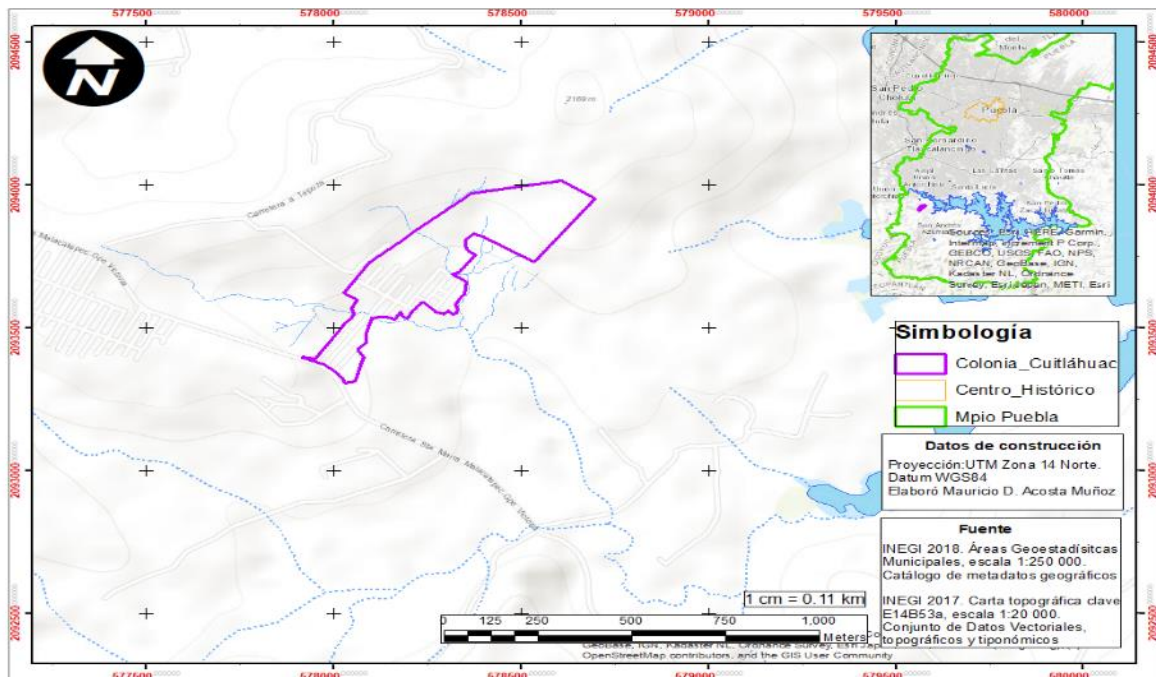


Figura 7. Mapa de localización de la Colonia Cuitláhuac.
Fuente: Elaboración propia con base a las Áreas Geoestadísticas municipales, 2018 y a la Carta topográfica 2017 (INEGI).



Corresponde a un asentamiento irregular de reciente creación (2010 aproximadamente), mismo que se ubica sobre un terreno con relieve accidentado. Cuenta con alrededor de 400 habitantes, distribuidos en 754 lotes y 35 manzanas (Silverio, 2020). Este mismo autor señala que el rango de edad dominante corresponde de entre 15 a 30 años, con el 53% del total, lo cual indica que su población está conformada mayormente por jóvenes. El 57% de su población es económicamente activa, comprendida principalmente por empleados de obra y servicios (46%), seguido de profesionistas o con otros oficios (6%) (Silverio, 2020).

La colonia se asienta en su mayoría sobre la ladera de una loma, cerca del parteaguas que delimita una microcuenca en el terreno, cuyos afluentes van a depositarse a la presa de Valsequillo.



Figura 8. Vista general de la colonia Cuitláhuac.
Fuente: Acosta, 2020.

La vegetación de la zona antes del establecimiento de la colonia correspondía a pastizales inducidos, alternados con agricultura de temporal anual (Carta de Uso de Suelo y Vegetación. INEGI, 2016).

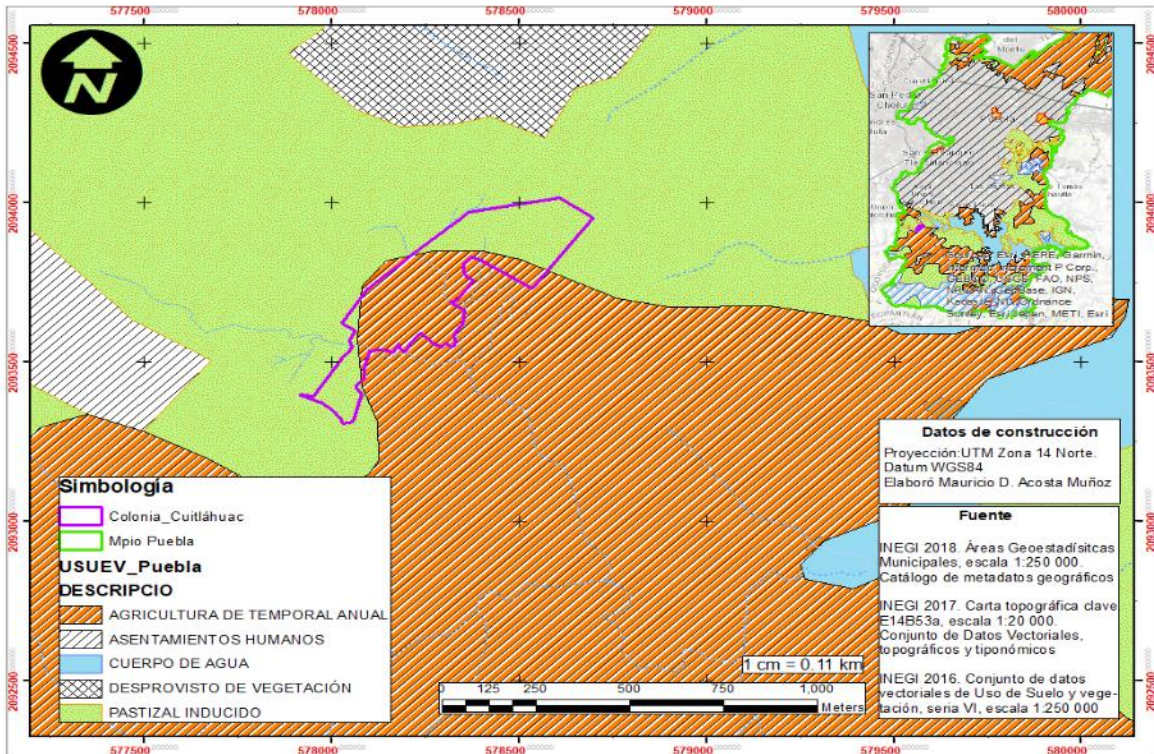


Figura 9. Mapa de uso de suelo y vegetación antes del establecimiento de la colonia Cuitláhuac.

Fuente: Elaboración propia con base a las Áreas Geoestadísticas municipales, 2018; Carta topográfica, 2017 y Carta de uso de suelo y vegetación, 2016 (INEGI).

Con el establecimiento de la colonia, se cambió el uso del suelo, para constituirlo como asentamiento humano, lo cual trajo como consecuencia, la remoción de la ya de por sí pobre vegetación. Esta condición incrementa los problemas de degradación del suelo, lo cual afecta las funciones del mismo, ya que disminuye la disponibilidad de nutrientes y de materia orgánica, reduciendo a su vez, la profundidad de enraizamiento de las plantas, y con ello, disminuye la tasa de infiltración y la capacidad de retención de agua. En general, se han perdido parcialmente las características funcionales de este componente.

El establecimiento espontáneo de la colonia, sin una planeación previa, la ubicó sobre un terreno con condiciones adversas para la habitabilidad de los colonos. Se identificaron zonas donde la pendiente llega a ser de hasta el 17% en dirección norponiente- suroriente, donde los aportes pluviales de la parte alta de la microcuenca son drenados a través de la colonia, hacia las cotas más bajas.

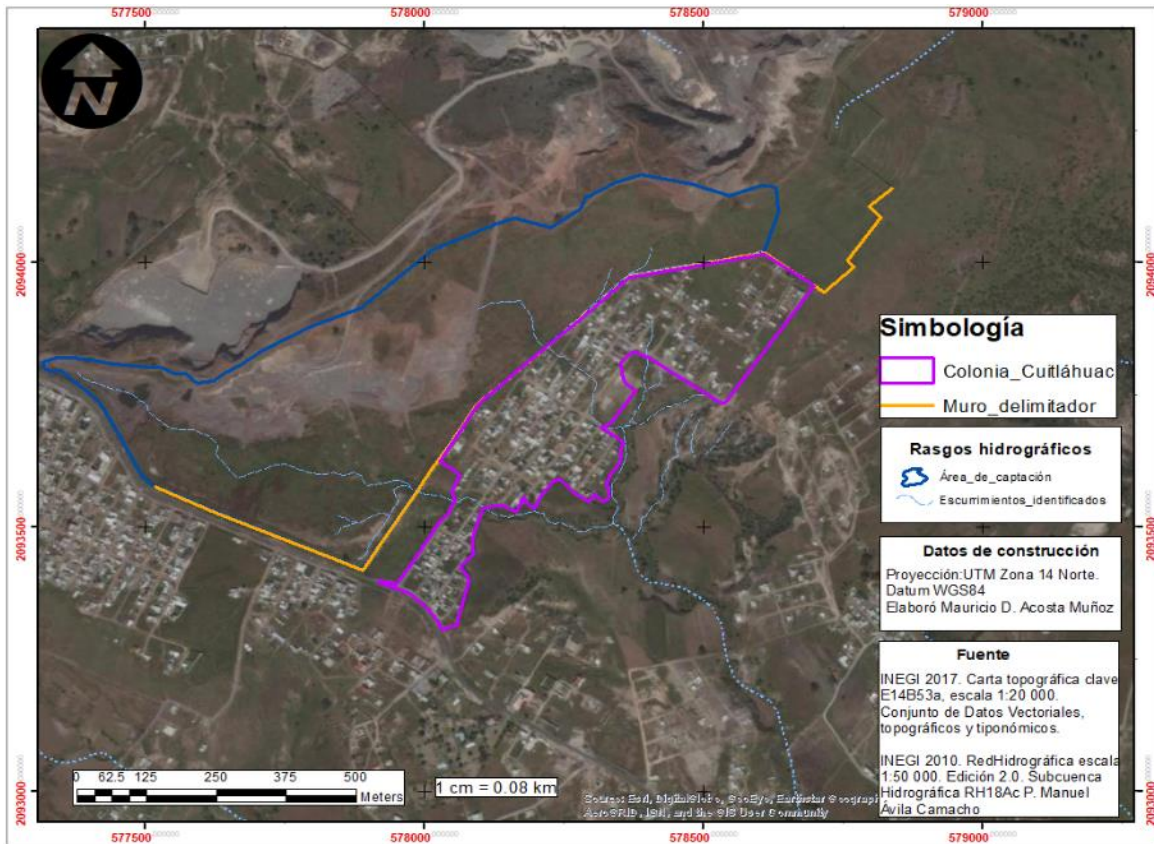


Figura 10. Escurrimientos provenientes de la parte alta de la microcuenca que cruza a la colonia y descargan sus cauces en las barrancas próximas.

Fuente: Elaboración propia con base a la Cartografía, 2017 y la Red Hidrográfica 2010 (INEGI).

Por otro lado, la mina de materiales “Triturados Thomé Villalba”, colindante al asentamiento en su parte suroriente, delimitó su perímetro con una barda de block de 3.2 m de altura, esta modificación redirecciono los aportes pluviales de la microcuenca a través de la colonia, incrementando el gasto hídrico y la erosión del suelo.

Evidencia de estas nuevas condiciones es la formación de cárcavas en el suelo a través de la colonia, y conflicto en el cruce de las escorrentías con las principales calles del asentamiento como las avenidas Valle de Anáhuac y Mexica, provocando por su deficiente drenaje, sitios de estancamiento de agua, lo que trae como consecuencia daños por humedad en las construcciones adyacentes, y problemas en la movilidad de los habitantes, derivado de la forman lodazales.

Se delimito el área de captación, que aguas abajo, incide a través de la colonia; esta microcuenca unificada fue delimitada con base a las curvas de nivel y la formación de un parteaguas en la parte norponiente de la colonia, utilizando la metodología de *Delimitación de cuencas*⁶ (CONAFORT 2018), con lo que se generó un área de captación de 33.84 hectáreas, cuyos aportes inciden a través de la colonia en dos zonas mostradas a continuación.

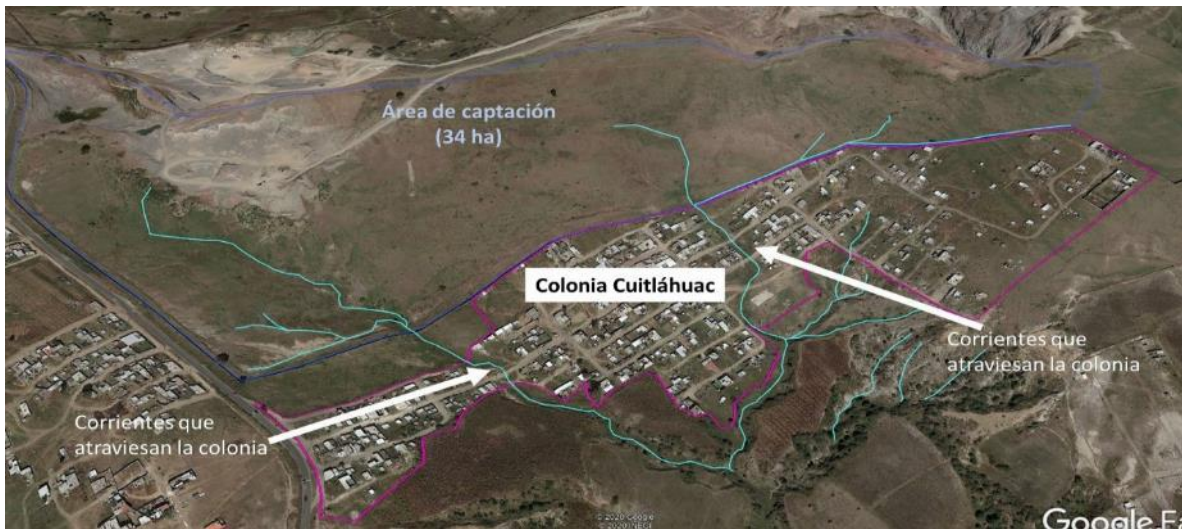


Figura 11. Sitios de cruce de las corrientes pluviales a través de la colonia.
Fuente: Elaboración propia con base a Google Earth

Es en los sitios, donde inciden los escurrimientos, se observó una ausencia de cobertura vegetal, lo que ha dado paso a pérdida los agregados superficiales del

⁶ *Delimitación de cuencas pp. 50*, En el Capítulo III Cuencas Hidrográficas, del Manual de obras prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales, CONAFORT, 2018



suelo, quedando solamente, los estratos impermeables, condición que reduce significativamente la capacidad de infiltración.



Figura 12. Sitios por donde incide un escurrimiento proveniente de la parte externa de la colonia.
Fuente: Acosta, 2020.



Figura 13. Formación de cárcavas dentro de la colonia Cuitláhuac.
Fuente: Acosta, 2020.

Para identificar el volumen de agua pluvial que ingresa a la colonia por los sitios donde así lo permite la barda delimitadora, se calculó el gasto pluvial a partir de la delimitación de la microcuenca en cada uno de los dos sitios identificados por donde transcurren estas escorrentías, utilizando la misma metodología de *Delimitación de cuencas* (CONAFORT, 2018), para lo cual, fue necesario calcular el área que drenada cada microcuenca, así como la elevación máxima y mínima de estas, de donde se sacó el desnivel y la pendiente del terreno.

El resultado para cada una de las microcuencas se muestra en la siguiente tabla.



Tabla 2. Área de las microcuencas identificadas para los dos sitios donde inciden los escurrimientos en el asentamiento

Microcuenca	Área drenada (ha)	Elevación máxima (m.s.n.m.)	Elevación mínima (m.s.n.m.)	Desnivel (m)	Longitud horizontal	Pendiente del terreno (%)
Microcuenca 1 (Figura 14)	10.93	2155	2108	47	451	10.4
Microcuenca 2 (Figura 15)	22.91	2153	2093	60	462	7.9

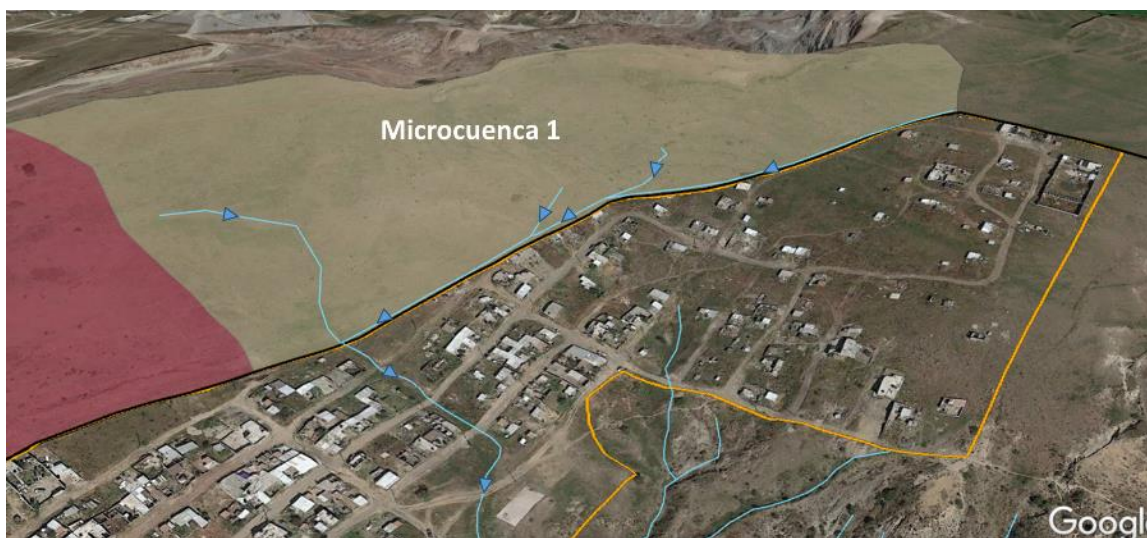


Figura 14. Microcuenca 1, identificada para el escurrimiento proveniente de la parte alta de la microcuenca que incide dentro del asentamiento.
Fuente. Elaboración propia.

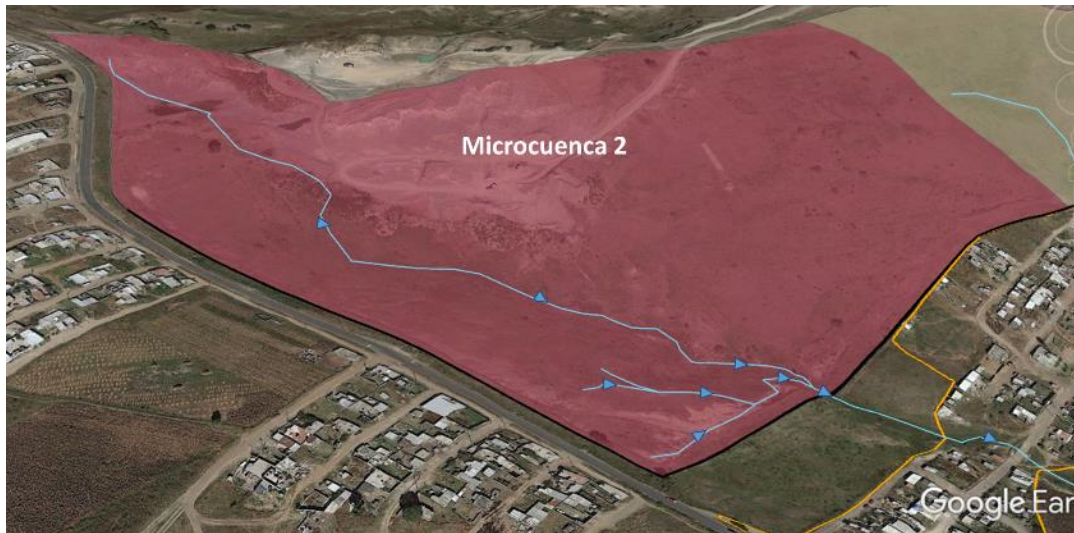


Figura 15. Microcuenca 2, identificada para el escurrimiento proveniente de la parte alta de la microcuenca que incide dentro del asentamiento.
Fuente: Elaboración propia.

Con base a lo anterior, y utilizando la metodología para la *Estimación de escurrimientos superficiales*⁷, así como los datos de registros de *lluvia máximos en 24 horas* registrados los últimos 18 años por la estación climatológica 21304 Echeverría, ubicada a 2.5 km al norponiente del asentamiento (Figura 16), se pudo determinar para cada microcuenca:

- F= Cantidad máxima de lluvia en 24 horas para un periodo de retorno de 5 años (mm)
- Q= Escurrimiento medio (mm)
- Tc = Tiempo de concentración (horas)
- P= Intensidad de lluvia (mm/hr)
- α = Coeficiente de escurrimiento
- Q_p = Gasto máximo instantáneo (m^3/seg)

⁷ Señalada en el en el Manual de obras prácticas para la Protección *restauración y conservación de suelos forestales*, de CONAFORT, (2018). Pp 55- 69

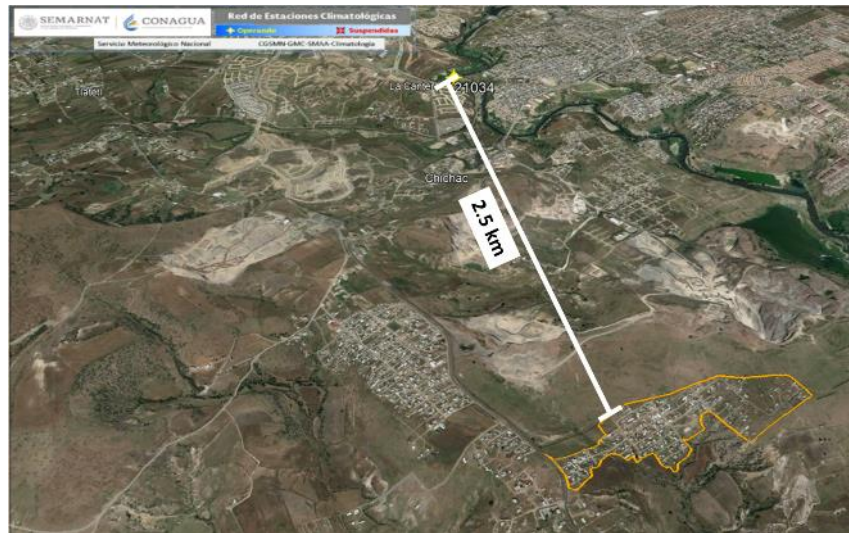


Figura 16. Ubicación de la colonia Cuitláhuac, respecto a la estación climatológica 21034 Echeverría.

Fuente: Elaboración propia, con base a Red de Estaciones Climatológicas, CONAGUA-SEMARNAT.

Los resultados obtenidos para cada microcuenca delimitada, como el gasto másico instantáneo (G_p), y el escurrimiento medio (Q) que se desglosan a continuación nos son útiles para conocer el gasto másico máximo que pasara por el sitio, durante las lluvias que se presenten.

Figura 17. Microcuencas delimitadas con base al diagnóstico efectuado

Microcuenca	Q (mm)	Tc (min)	P (mm/hr)	α	Q_p (m^3/seg)
MC 1	28.22	5.81	291.54	0.10	0.86
MC 2	28.22	7.69	220.28	0.13	1.80

De los resultados anteriores se puede determinar que el gasto másico de la escorrentía que proviene de la microcuenca 1 será de hasta $0.86 m^3/segundo$, mientras que para el sitio donde ingresa la escorrentía de la microcuenca 2, se prevé un gasto másico máximo de $1.8 m^3/segundo$.



Construcción social del riesgo dentro de la Colonia Cuitláhuac

Los habitantes de este asentamiento, en su búsqueda de un espacio habitacional accesible a sus posibilidades, se establecieron aquí, donde las condiciones no son las óptimas dadas las condiciones del terreno, aunado a que, aceptaron que la colonia tuviera carencia de infraestructura básica como un sistema de drenaje, calles pavimentadas y mobiliario urbano en general, lo cual los ubica en una situación de vulnerabilidad urbana.

Asimismo, dentro de estas carencias, se observa que en la colonia no se cuenta con un sistema de recolección de basura, y que la disposición final de los residuos sólidos urbanos corre por cuenta de los propios habitantes, los cuales, en su gran mayoría, traslada sus desechos hacia colonias adyacentes y/o sitios donde si se cuenta con este servicio; sin embargo, se identificó en la zona de estudio, la presencia de residuos sólidos urbanos RSU y de manejo especial RME (Figura 18) depositados en las cárcavas formadas dentro de la colonia, sitios por donde regularmente corren los aportes pluviales, condición que incrementa los problemas en el drenaje de la colonia, al disminuir el área hidráulica de las cárcavas consecuencia de su bloqueo parcial, lo que incrementa los efectos de las inundaciones y genera un riesgo adicional por la proliferación de fauna nociva en aguas estancadas con RSU.



Figura 18. RSU y RME en las cárcavas presentes dentro del asentamiento
Fuente: Acosta, 2020

3.2 Organización dentro de la colonia Cuitláhuac

De acuerdo a lo señalado por Silverio (2020), la colonia Cuitláhuac tiene como eje principal el *grupo del pleno*, mismo que se conforma de 27 integrantes que son colonos voluntarios y otros son seleccionados por el mismo grupo plenista. Sus funciones radican en organizar a los habitantes por manzanas para realizar faenas o trabajos comunitarios cada domingo, atención a los lotes que estén en proceso de venta, atención a problemáticas, sucesos y sugerencias de los habitantes, control de asistencia a marchas o eventos relacionados con el Movimiento Antorchista y gestión de proyectos o servicios para la colonia. Este mismo autor indica que la conformación del pleno está organizada de acuerdo a lo mostrado en la de la Figura 19, en donde el presidente de la colonia es directamente asignado por el movimiento de Antorcha Campesina para ocupar el cargo como principal autoridad, siendo que esta persona no es seleccionada de manera democrática por los colonos.

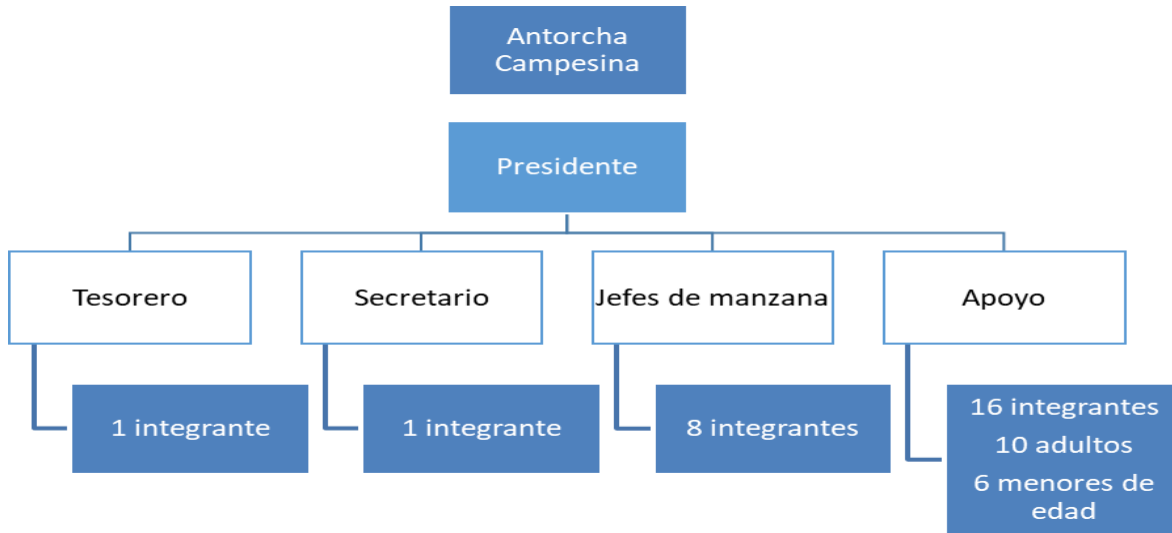


Figura 19. Conformación del pleno.
Fuente: Silverio, J., 2020, p50.

La estructura organizacional mantiene un orden jerárquico, de tal modo que se definen funciones y tareas específicas entre los integrantes del pleno, mostrando una organización concreta desde el presidente de la colonia hasta sus habitantes.

Conforme a lo mencionado por Silverio (2020), la forma de organización de la colonia Cuitláhuac muestra un gran interés en participar en las actividades comunitarias reflejando su esfuerzo en las acciones emprendidas, apoyados en parte por la autoridad de la colonia, que brinda atención a sus necesidades. El constante acercamiento con la comunidad, mejora el trabajo en equipo ya que se demuestra confianza y un gran ánimo entre los colonos.

Vulnerabilidad en la colonia Cuitláhuac

La colonia Cuitláhuac, como ya se ha mencionado, tuvo sus orígenes de la venta de los terrenos ejidales de San Andrés Azumiatla a la organización de Antorcha Campesina, misma que fue la encargada de la lotificación y venta de los terrenos, lo cual, le confiere un control en la toma de decisiones y acciones dentro de esta, considerándose entonces un asentamiento subordinado esta organización, en donde el presidente de la colonia es designado directamente por este movimiento,



y esta organización es quien ha mantenido el control absoluto sobre este territorio desde su establecimiento. Derivado de lo anterior, esta misma organización es la encargada de gestionar infraestructura y servicios para el mejoramiento del asentamiento ante los gobiernos locales, siendo esta situación una condición de vulnerabilidad de autonomía, puesto que no existe una vinculación directa entre los colonos con las instituciones gubernamentales.

Estas características ubican a sus habitantes en una situación de desventaja respecto a otros grupos con autonomía en la toma de decisiones, lo que se traduce en una forma de vulnerabilidad social, cuyos efectos pueden observarse en la forma en que enfrentan los riesgos y las problemáticas cotidianas, ya que, si bien, los colonos pueden organizarse y proponer acciones para mejorar sus condiciones dentro de la colonia, éstas siempre están condicionadas a la aprobación previa de la organización de Antorcha Campesina, la cual funge como autoridad dentro de las intermediaciones del asentamiento.

El establecimiento de la colonia, al margen de la legalidad, recrea condiciones de vulnerabilidad institucional, ya que, retomando a Bazant (2004), el vendedor del terreno no incluyó la dotación de servicios en los predios, aunado a que la transacción entre vendedor y comprador no queda protocolarizada ante el Registro de Propiedad, lo cual obstaculiza la incorporación de estos lotes al marco legal y con ello, la intervención de las instituciones gubernamentales en la dotación de servicios básicos y proyectos de mejora de las condiciones de la colonia. Esta situación se agrava con el limitado equipo y personal con el que cuentan las instituciones del estado, que se refleja en una deficiente cobertura de sus funciones sobre el territorio, dejando a la colonia Cuitláhuac fuera de los alcances de los programas institucionales.

La oferta de lotes urbanizados dentro de la ciudad no es accesible para la población de bajos ingresos, como son los habitantes de la zona de estudio, lo cual recrea condiciones de exclusión residencial; de ahí que los pobladores tuvieron que recurrir



al mercado informal de la periferia urbana, en la medida de sus posibilidades, que los ubicó en lotes con carencia de servicios básicos. En donde poco a poco, ellos mismos tuvieron que buscar la manera de abastecer el servicio de electricidad, implementar un sistema de drenaje en desarrollo (el cual aún es deficiente), y el abastecimiento de agua potable mediante pipas. Aunado a esto, se observan calles sin pavimentación, a nivel de terracería, muchas de ellas en malas condiciones a causa de las lluvias, deficiente señal de telefonía móvil, ausencia de servicios de limpia y una falta de mobiliario urbano, lo que le confiere al asentamiento una vulnerabilidad urbana.



Figura 20. Condiciones actuales de la colonia Cuitláhuac, en donde se aprecia una carencia de infraestructura urbana.
Fuente: Silverio, 2020.



3.3 La endeble intervención gubernamental

Si bien, en los instrumentos y políticas territoriales, se busca fijar las normas para el uso del territorio y los asentamientos humanos, así como fomentar la urbanización inclusiva y participativa, especialmente en poblaciones de bajos ingresos, además de regular el crecimiento ordenado, incorporar los terrenos suburbanos al marco legal y promover el desarrollo sustentable, es una realidad que, en la práctica, estas directrices no alcanzan a la periferia poblana, en donde autores como Silverio (2020) han señalado que colonias como Cuitláhuac están fuera de los planes de regularización y dotación de servicios, a causa de que su ubicación no es reconocida ni por el municipio de Puebla, ni por los municipios aledaños como San Andrés Azumiatla o Santa Clara Ocoyucan, encontrándose en una situación de limbo territorial.

De acuerdo a nuestros acercamientos con actores clave, las pocas acciones que encontramos en la colonia Cuitláhuac, realizadas por el municipio de Puebla, la dotación del servicio de energía eléctrica y de un inconcluso sistema de drenaje. Esta dotación se ha venido llevando a cuenta gotas, en donde la Organización Antorcha Campesina funge como gestora, mediante la manipulación de las personas, que son organizadas para realizar movimientos en masas, con la cual, negocia con el gobierno la gestión de obras y los intereses particulares del movimiento a cambio de votos electorales de los habitantes sujetos a manipulación.

En este tipo de asentamientos se vuelve evidente cómo la vulnerabilidad y desatención gubernamental en materia de infraestructura, movilidad y servicios públicos se convierten en el centro de atención y manipulación de movimientos políticos que aprovechan su necesidad para controlar y movilizar masas populares.



CAPÍTULO IV. GESTIÓN COLABORATIVA, UN PUNTO CLAVE PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD



A partir de la problemática identificada anteriormente es que se presenta este capítulo, en donde se destaca la importancia que tiene el incorporar los conocimientos, la visión y las propuestas de los habitantes sobre su territorio, hacia una colaboración conjunta de donde puedan surgir alternativas ambientales que nos permitan disminuir el riesgo al que están expuestos. Cabe señalar que como lo menciona Douglas (2005), la percepción del riesgo es una construcción intelectual de los miembros de la sociedad, razón por la cual, incorporar la percepción y conocimientos de los habitantes, nos permitirá conocer su percepción del territorio y el riesgo que representa para ellos, lo cual, será de suma importancia para la retroalimentación y el diseño de las estrategias ambientales que se pueden implementar para disminuir su vulnerabilidad.

A continuación, se presentan las alternativas ambientales diseñadas, así como el resultado de su presentación a los miembros de la colonia.

4.1 Prácticas ambientales alternativas para disminuir el riesgo de inundación dentro de la colonia Cuitláhuac, a partir del uso de Infraestructura Verde y medidas de restauración del suelo

Como se ha mostrado anteriormente, la zona donde se encuentra asentada la colonia presenta dificultades en el drenaje de los aportes pluviales. Para mejorar esta condición, se han desarrollado, con base al análisis de las condiciones físicas del entorno, medidas de restauración del suelo e infraestructura verde que puedan implementarse dentro del asentamiento, para limitar la erosión hídrica, favorecer la infiltración de los afluentes, mejorar las características del suelo y con ello, disminuir la problemática causada por las avenidas súbitas que presentan las escorrentías intermitentes. Esto a partir del establecimiento de barreras vivas (Figura 21), las cuales consisten en plantaciones de especies en hileras, sobre curvas de nivel, dispuestas de tal manera que no permitan el libre paso de escurrimientos y sedimentos, con el fin de coleccionar, esparcir y reducir la velocidad y energía del afluente, así como su gasto al favorecer la infiltración del agua.

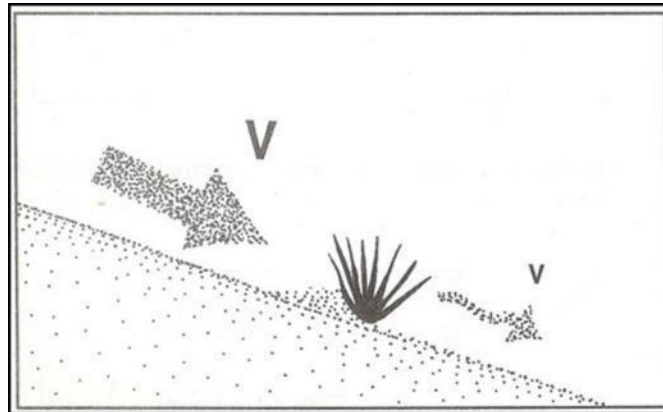


Figura 21. Corte sección del efecto de la implementación de barreras vivas.

Se propone la siembra de especies nativas, tales como agaves (Figura 22), nopales, huizaches o cualquier otra que se identifique en la zona, intercaladas cada dos metros de elevación, a lo largo de la trayectoria de los escurrimientos. También se considera la revegetación en los márgenes de las escorrentías, a través de una sucesión entre especies de porte herbáceo, arbustivo y arbóreo, a fin de establecer una red de vegetación, con lo cual se incrementen y fortalezcan los servicios ambientales de la zona, reduciendo el arrastre de los agregados del suelo, lo que favorece su capacidad de sustentar vegetación.



Figura 22. Maguey espadín (*Agave angustifolia*) identificado dentro de la colonia
Fuente: Acosta, 2020.



Con estas medidas se busca, además mejorar el paisaje de la zona, crear corredores verdes que se alternen con el asentamiento, aportando sombra, fijación del suelo, refugio de fauna o alimento para polinizadores (Peñúñuri M. & Hinojosa. E., 2017).

La zona de trabajo propuesta corresponde a la mostrada en la Figura 23, considerando una distancia mínima de 1.5 m de cualquier edificación, a fin de evitar daños a las cimentaciones de estas.



Figura 23. Zonas donde se prevé la implementación de barreras vivas y revegetación de los márgenes de las escorrentías.

Fuente: Elaboración propia con base a Google Earth.

Asimismo, se contempla, en las cotas más bajas donde se identificó que se estanca el agua dentro de la colonia, la implementación de un pozo de infiltración sin revestimiento, relleno con materiales gruesos tales como pedraplén o gravas que le permitan una alta permeabilidad, a fin, de reducir el estancamiento de agua en esta zona, siendo esta medida especialmente adecuada para suelos tipo arenosos-rocosos (Peñúñuri M. & Hinojosa. E., 2017), como lo es nuestro caso de estudio (Figura 24 y Figura 25).

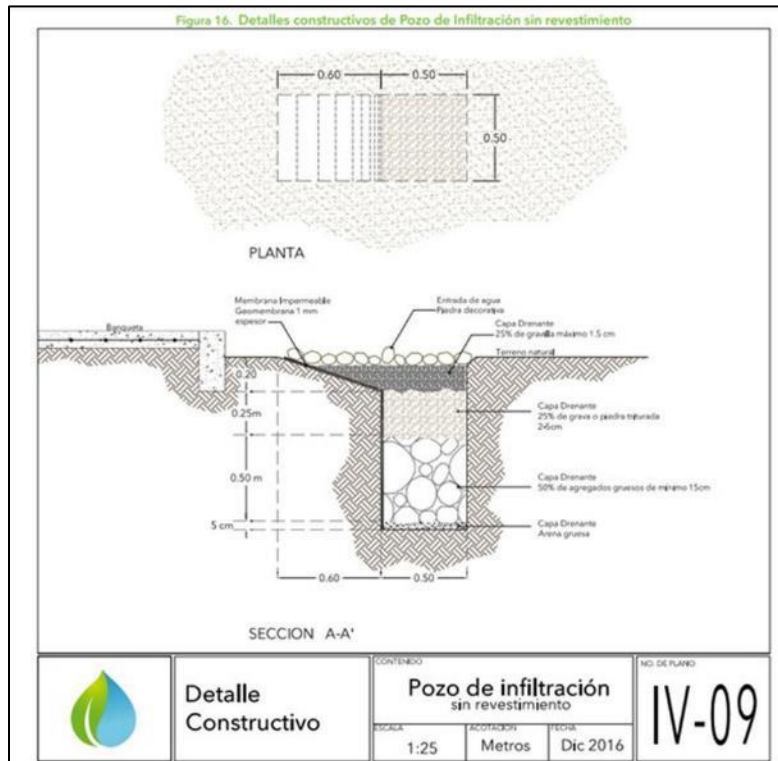


Figura 24. Detalles constructivos del pozo de infiltración sin revestimiento.
 Fuente: Peñuñuri M. & Hinojosa, E., 2017.

Figura 13. Gráfico ilustrativo de Pozo de Infiltración sin revestimiento

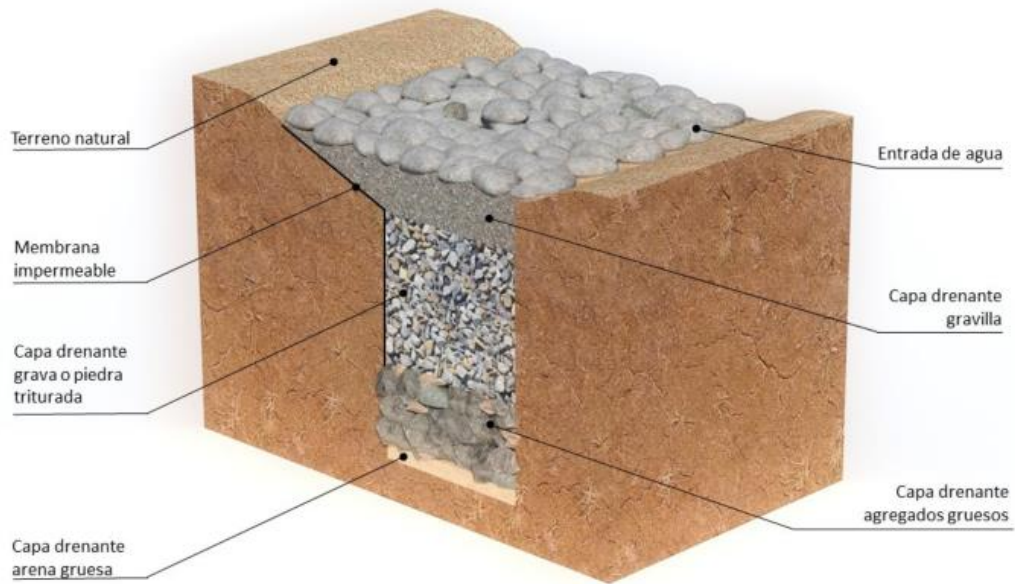


Figura 25. Diseño previsto del pozo de infiltración proyectado.
Fuente: Peñuñuri M. & Hinojosa, E., 2017.

La ubicación de la zona de se prevé la colocación de este pozo de infiltración se puede apreciar en la Figura 26 y la Figura 27.



Figura 26. Ubicación propuesta para el pozo de infiltración.
Fuente: Elaboración propia con base a Google Earth.



Figura 27. Condiciones actuales del sitio donde se propone la colocación del pozo de infiltración.
Fuente: Acosta, 2020.



4.2 Presentación de propuesta a los actores clave de la colonia Cuitláhuac

4.2.1 Primer acercamiento con el presidente de la colonia para presentar el análisis y las propuestas desarrolladas para la colonia Cuitláhuac

Dado que en la colonia de estudio existe un orden jerárquico (como ya se presentó en el apartado 3.2 *Organización dentro de la colonia Cuitláhuac*), para poder presentar las propuestas y colaborar participativamente con los habitantes en el diseño e implementación de las acciones de mejora, es preciso contar con el visto bueno del presidente de la colonia, el cual es el primer filtro antes de poder acercarnos a los habitantes del asentamiento.

Respecto a lo anterior, se llevó a cabo, como primer acercamiento, una reunión el 08 de diciembre de 2020 con el presidente de la colonia y el grupo de investigación de la FABUAP (profesores y alumnos). Dicha reunión fue programada en horario nocturno; la reunión se llevó a cabo de manera virtual. Cabe destacar que, a pesar de la intermitente cobertura de los servicios de telefonía móvil, el presidente de la colonia se mostró accesible de presenciar dicha reunión.

Durante la sesión se le presentaron los avances que se tenían respecto a la caracterización de las condiciones físicas territoriales en donde se encuentra su asentamiento, asimismo, las propuestas que se habían desarrollado para atender la problemática observada derivada de las lluvias. Como resultado de la sesión, se obtuvo un visto bueno por parte del presidente, al cual le parecieron viables y adecuadas las propuestas presentadas, y quién autorizó llevar a cabo una posterior reunión con la mesa directiva de la colonia (el pleno), para presentarles los avances que se tienen y así poder escuchar su opinión y obtener una retroalimentación.

Presentación de las propuestas con los miembros del pleno de la colonia Cuitláhuac

Derivado del acercamiento y autorización por parte del presidente de la colonia Cuitláhuac, en enero de 2021 se llevó a cabo una segunda reunión, esta vez con



los miembros de la mesa directiva y el grupo de investigación de la FABUAP. Esta sesión se efectuó nuevamente de manera virtual, en un horario nocturno, dado que los miembros de este grupo focal son personas empleadas, cuya jornada es mayormente diurna y solo a estas horas es posible reunirlos. En esta sesión contó con una audiencia de aproximadamente 14 personas, entre la cuales se observaron hombres, mujeres y niños (estos últimos acompañados de sus padres), reunidos en el domicilio de uno de los habitantes, quien, mediante el uso de una pantalla y la conexión con su computadora, le fue posible mostrar lo que se quería presentar y de esta forma, iniciar un trabajo colaborativo entre la universidad y los colonos de este asentamiento.

Durante esta sesión se les presentó el avance que se tiene del análisis de las condiciones de vulnerabilidad que predominan en la colonia respecto a las lluvias, así como la propuesta que se está desarrollando, la cual está enfocada en mejorar el drenaje en la colonia, reducir la erosión hídrica y promover la revegetación de los cauces y sus márgenes. Asimismo, para esta reunión se formuló un cuestionario dirigido a este grupo focal, con el objetivo de conocer su percepción respecto a la vulnerabilidad en la que se encuentra su asentamiento, así como para poder determinar, como primera instancia su opinión respecto a las propuestas de mejora desarrolladas hasta el momento y su disposición para la ejecución de obras y acciones encaminadas a la reducción del riesgo al que están expuestos.

Este cuestionario fue formulado con preguntas abiertas (Anexo 1) de las cuales, pudiera obtenerse información respecto a la percepción y conciencia que tienen los miembros del pleno respecto a las condiciones en las que se asienta su colonia. Del instrumento utilizado, se obtuvo información relevante referente a la percepción y disposición del grupo focal. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

1. El grupo focal indica que son conscientes de las características del terreno en donde se asientan, el cual, tiene la ventaja de que cualquier trabajo



relativamente sencillo que se realice, puede favorecer en la mejora del asentamiento.

2. Se observa que los colonos, con sus conocimientos y propuestas propias, han desarrollado acciones paliativas para mejorar las condiciones de drenaje de los aportes pluviales, en donde acciones como la construcción de obras de drenaje menor e implementación de cunetas, han disminuido la problemática observada, sin embargo, estas acciones no atacan el problema de fondo, además de que, aún identifican sitios con problemas por las lluvias.
3. Del cuestionario presentado, se observa la disposición que tienen los habitantes para la ejecución de acciones encaminadas a mejorar su colonia, que, con el conocimiento técnico territorial de la zona, se pueden desarrollar e implementar un proyecto viable, enfocado a reducir la problemática observada por los efectos de las lluvias.
4. Los habitantes señalan que actualmente, no tienen una vinculación con los gobiernos locales, por ser un asentamiento de origen irregular, y todo lo hacen a través de la organización de Antorcha Campesina. Esta situación puede tomarse como un área de oportunidad para encaminarlos hacia una vinculación directa con el gobierno, en favor de la obtención de apoyos por parte de las instituciones.

Es preciso indicar que, a pesar de la naturaleza irregular del asentamiento, en donde la conexión a internet es limitada, y en las condiciones actuales de confinamiento por la pandemia en la que nos encontramos, fue posible realizar la reunión virtual, con una buena audiencia como se muestra en la Figura 28 y la Figura 29, que, a pesar de sus limitaciones, tuvieron la disponibilidad de reunirse, lo que nos da indicio del interés que tienen los habitantes en participar en acciones encaminadas a mejorar su colonia. Cabe señalar que varios integrantes del grupo focal mostraron cierta timidez y limitación en sus respuestas, pudiendo ser una causa probable el desconocimiento del tema o derivado de una presión social ocasionada por la



organización de Antorcha Campesina, lo cual, puede ser un indicio de la ausencia de autonomía que prevalece en el asentamiento.



Figura 28. Reunión virtual realizada con el pleno de la colonia el día 22 de enero de 2021.
Fuente: Acosta 2021.



Figura 29. Reunión virtual con el pleno de la colonia el día 22 de enero de 2021.
Fuente: Acosta 2021.

4.2.3 Respuesta de los habitantes ante los problemas de drenaje de la colonia y su situación de vulnerabilidad

Las condiciones sobre las que se asienta la colonia, aunado a la ausencia de infraestructura de drenaje, le confieren al asentamiento una vulnerabilidad ante la problemática ocasionada por las lluvias que se presentan, las cuales se traducen en problemas de drenaje y sitios de estancamiento de aguas pluviales, erosión del suelo y poca infiltración de agua, formación de cárcavas y desbordamiento de estas ocasionando problemas de movilidad de los habitantes y formación de lodazales.

Ante esta problemática, los habitantes de la colonia se han organizado para realizar acciones encaminadas a reducir los efectos negativos que las lluvias traen consigo dentro del asentamiento, entre las cuales se destacan la construcción de obras de drenaje menor (construcción de un tubo y una losa de concreto con pedraplén) en los cruces de las escorrentías intermitentes con las avenidas de la colonia, la colocación de cunetas que encaucen las escorrentías hacia las cotas más bajas y la



organización y realización de faenas dominicales, en donde, entre otras cosas, los habitantes desazolvan las obras de drenaje y las cunetas, con el fin de mantenerlas funcionales y en buenas condiciones.

4.3 Trabajo colaborativo

Derivado de las reuniones llevadas a cabo con los miembros del pleno, se evidenció las condiciones territoriales desfavorables en donde está asentada la colonia, así como los efectos negativos ocasionados por las lluvias. Ante esta problemática, los habitantes de la colonia indicaron que han llevado a cabo algunas acciones encaminadas a disminuir estos efectos adversos. Uno de los frutos de las sesiones llevadas a cabo, fue la participación de los habitantes en la elaboración de un mapa colaborativo, en donde nos indicaron los sitios por donde transcurren los escurrimientos pluviales (adicionales a los determinados en el análisis), así como los sitios donde ellos han implementado obras de drenaje y cunetas para encausar las esorrentías. La Figura 30 corresponde al mapa elaborado por los habitantes del asentamiento.



Figura 30. Mapa colaborativo de los escurrimientos (líneas azules) identificados por los habitantes, así como de las cunetas (líneas verdes) y obras de drenaje (líneas cafés) implementadas por los colonos.
Fuente: Elaboración conjunta entre Silverio, Acosta y habitantes de la colonia, 2021.

En la figura anterior se pueden apreciar las áreas que los habitantes identificaron donde transcurren escurrimientos intermitentes dentro del asentamiento, adicionales a las identificadas por este autor. A continuación, se presenta la comparativa de estos escurrimientos derivado del análisis realizado y con la retroalimentación efectuada por los habitantes.

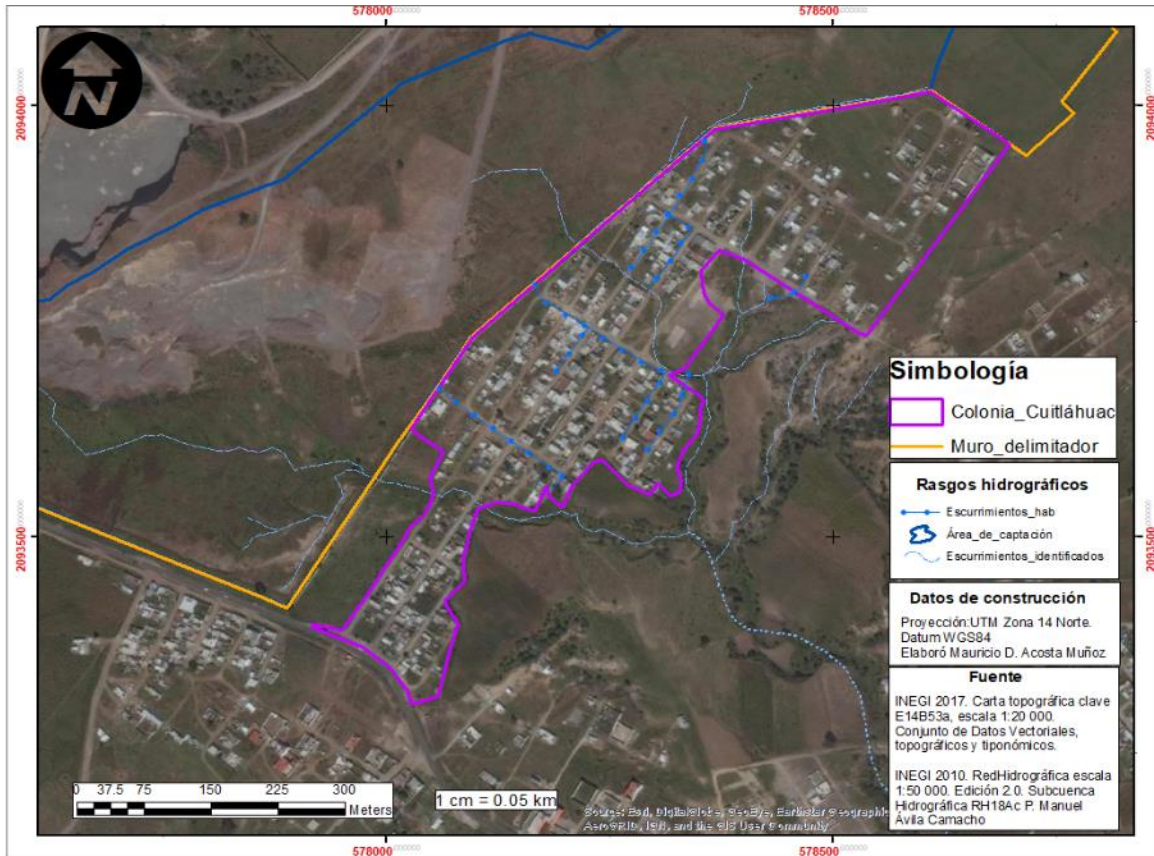


Figura 31. Comparativa de los escurrimientos identificados del análisis realizado (*Escurremientos_identificados*) respecto a aquellos identificados derivado de la retroalimentación realizada por los habitantes (*Escurremientos_hab*).
Fuente. Elaboración propia.

De la comparativa anterior, se puede observar que las microcuencas delimitadas previo a la retroalimentación por parte de los habitantes (Figura 14 y Figura 15), cuenta con escurrimientos adicionales (identificados por los habitantes) que inciden dentro de la colonia, lo cual requiere una nueva delimitación de cuencas, con base a estas nuevas escurrimientos, para calcular el volumen máximo de agua que llega a pasar por cada sitio dentro de la colonia.

A continuación, se presenta la nueva delimitación de las microcuencas que inciden dentro de la colonia Cuitláhuac, mismas que fueron delimitadas utilizando la misma metodología que se ha venido manejando en este estudio.

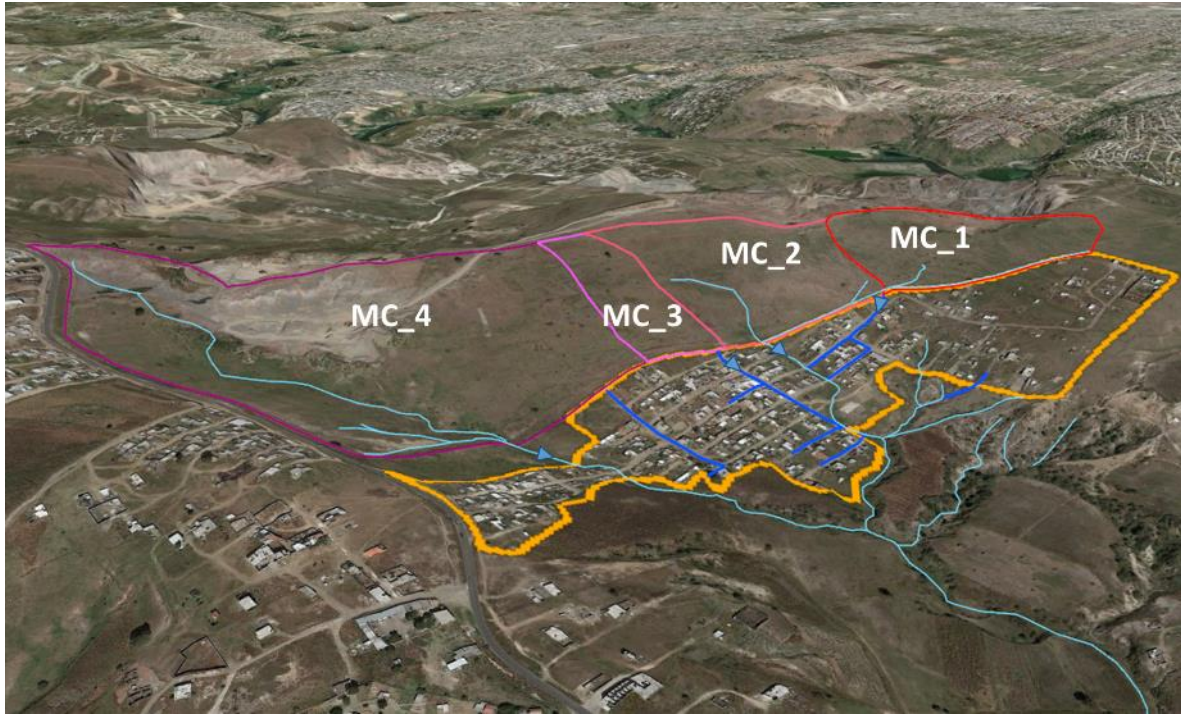


Figura 32. Nueva delimitación de las microcuencas que inciden dentro de la colonia, elaborada con base a la retroalimentación dada por los habitantes.
Fuente: Elaboración propia

De esta nueva delimitación, se determinó el área, desnivel y longitud horizontal de cada microcuenca, cuyos resultados mostrados en la tabla siguiente, identifican la microcuenca MC_4 con la mayor área de captación, con 20.3 ha, seguida de la microcuenca MC_2 con 6 ha. Esta última, al igual que la microcuenca MC_3 y MC_1 se destacan derivado que su trayectoria circula por las zonas más pobladas de la colonia



Tabla 3. Área drenada, desnivel y longitud horizontal de las microcuencas identificadas

Microcuenca	Área drenada (ha)	Elevación máxima (m.s.n.m)	Elevación mínima (m.s.n.m)	Desnivel (Ele máx.- ele mín.)	Longitud horizontal	Pendiente del terreno (%) ⁸
MC_1	4.95	2155	2122	33	331.37	9.96
MC_2	6	2154	2108	46	292	15.75
MC_3	2.69	2149	2109	40	271	14.76
MC_4	20.3	2153	2093	60	762	7.87

Teniendo los datos anteriores y utilizando la metodología para la *Estimación de escurrimientos superficiales*⁹, así como los datos de registros de *lluvia máximos en 24 horas* registrados los últimos 18 años por la estación climatológica 21304 Echeverría, ubicada a 2.5 km al norponiente del asentamiento, se pudo determinar para cada microcuenca:

- F= Cantidad máxima de lluvia en 24 horas para un periodo de retorno de 5 años (mm)
- Q= Escorrimento medio (mm)
- /
- P= Intensidad de lluvia (mm/hr)
- α = Coeficiente de escurrimiento
- Q_p = Gasto máximo instantáneo (m^3/seg)

Los resultados obtenidos para cada microcuenca delimitada se desglosan a continuación.

Tabla 4. Escorrimento medio, Gasto máximo instantáneo, tiempo de concentración obtenido para cada microcuenca.

Microcuenca	Q (mm)	Tc (min)	P (mm/hr)	α	Q_p (m^3/seg)
MC_1	28.22	6.08	278.60	0.10	0.39
MC_2	28.22	3.84	440.71	0.06	0.47

⁸ Pendiente determinada con base al procedimiento señalado en el Manual de obras prácticas para la Protección *restauración y conservación de suelos forestales*, de CONAFORT, (2018). Pp 52

⁹ Señalada en el en el Manual de obras prácticas para la Protección *restauración y conservación de suelos forestales*, de CONAFORT, (2018). Pp 55- 69



Microcuenca	Q (mm)	Tc (min)	P (mm/hr)	α	Qp (m ³ /seg)
MC_4	28.22	4.10	412.92	0.07	0.21
MC_4	28.22	7.69	220.28	0.13	1.59

A continuación, se presenta a manera gráfica, cada microcuenca y el sitio por donde incide el gasto de la escorrentía por la colonia.



Figura 33. Sitio por donde incide la Microcuenca 1, en las coordenadas UTM Z14 N 578355.33 m E, 2093962.24 m N



Figura 34. Sitio donde índice la Microcuenca 2, en las coordenadas UTM Z14 N 578215.63 m E, 2093839.09 m N

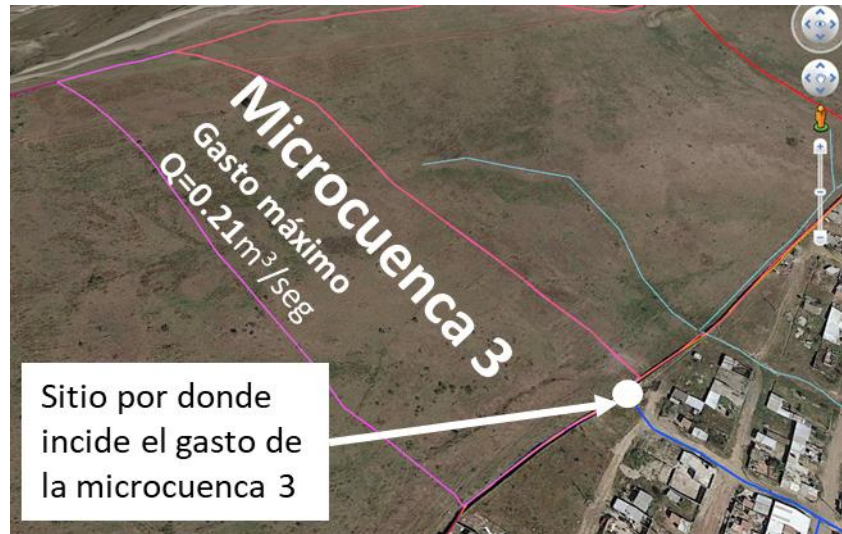


Figura 35. Sitio donde incide la microcuenca 3, en las coordenadas UTM Z14 N 578167.20 m E, 2093794.50 m N



Figura 36. Sitio donde índice la microcuenca 4, en las coordenadas UTM Z14 N 578045.59 m E, 2093552.01 m N

Además de la nueva delimitación de las microcuencas, con la retroalimentación de los habitantes, fue posible identificar aquellas zonas por donde transcurren las cunetas que ellos han implementado, mismas que se muestran en la Figura 37 y Figura 38.

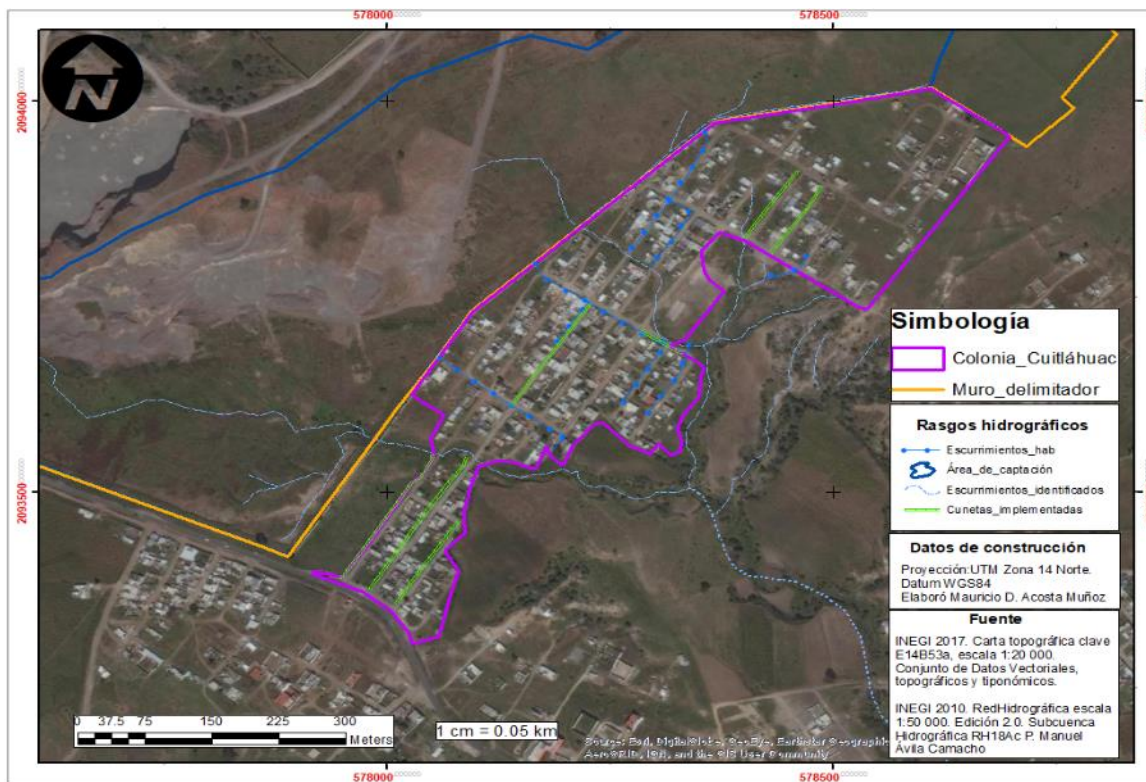


Figura 37. Digitalización de las cunetas implementadas por los habitantes, identificadas a partir de la retroalimentación recibida por parte de estos.

Fuente: Elaboración propia con base a la Red Hidrográfica, 2010 de INEGI.



Figura 38. Cunetas implementadas por los habitantes, en este caso de 40 x 40 cm.

Fuente: Acosta, 2021.



Muchas de las cunetas que los habitantes han implementado, aproximadamente el 80% del total, se encuentran de parcialmente a totalmente azolvadas, a causa de los agregados del suelo que son arrastrados por las corrientes cuando estas se manifiestan. Esta condición limita el área hidráulica de las cunetas, lo cual a su vez, limita el gasto másico que es capaz de transitar por las mismas. Es por lo anterior, que se recomienda, para mantener en buenas condiciones dichas cunetas, realizar un programa de mantenimiento periódico de las mismas, en donde se lleven a cabo acciones de:

- *Limpieza y desazolve de cunetas.* Esta actividad deberá realizarse dos veces al año, programadas a finales de mayo y después a mediados de octubre del periodo de lluvias ¹⁰. Consiste en retirar de la cuneta el exceso de sedimento que fue arrastrado por las escorrentías, con la intención de retomar a las condiciones con las que fue implementada originalmente la cuneta, es decir, si originalmente se implementó con un ancho de por ejemplo 40 cm y una profundidad similar, pero cuando se acude a la limpieza, esta tiene una profundidad de 15 cm, entonces se deberá excavar dicha cuneta para alcanzar nuevamente los 40 cm que fueron implementados, atendiendo la misma acción para el caso del ancho de la cuneta. Asimismo, se deberán retirar del fondo de la cuneta, las hierbas que hayan crecido en su interior, para permitir el drenaje del exceso de agua pluvial sin obstrucciones. Se recomienda la colocación de piedras pequeñas (no mayores a 8 cm de tamaño) en el fondo de la cuneta, con la intención de disminuir el efecto de compactación que genera la incidencia del afluente sobre el suelo, lo cual, podrá favorecer a la infiltración del agua.

¹⁰ Fechas consideradas con base al registro climatológico diario, obtenido de la estación climatológica 21034 Echeverría, de CONAGUA.



4.4 Incentivando la acción colaborativa

Primera jornada colaborativa

A partir de las reuniones llevadas a cabo, se detonó el interés de los habitantes en participar en la implementación de los proyectos de mejora para disminuir el riesgo de inundación al que están expuestos. Con el diagnóstico espacial de la colonia, llevado a cabo en colaboración con la población, se procedió a la implementación de las barreras vivas proyectadas para disminuir el riesgo de inundación, con la participación los colonos.

Esta actividad se llevó a el 18 de julio de 2021, aprovechando las faenas dominicales que los habitantes implementan semanalmente, que, para este caso, se enfocaron en la implementación de las barreras vivas. El trabajo consistió en la siembra de 18 plantas de la especie maguey espadín (*Agave angustifolia*) y 10 de la especie maguey lechuguilla (*Agave maximiliana*) (Figura 39), en el sitio donde transcurre un escurrimiento a través de la colonia, proveniente de las microcuencas 1 y 2, entre las calles Valle de Anáhuac y Av. Mexica. (Figura 40).



Figura 39. Ejemplares de maguey espadín (derecha) y maguey lechuguilla (izquierda) sembrados en la zona de estudio.

Fuente: Acosta, 2021.

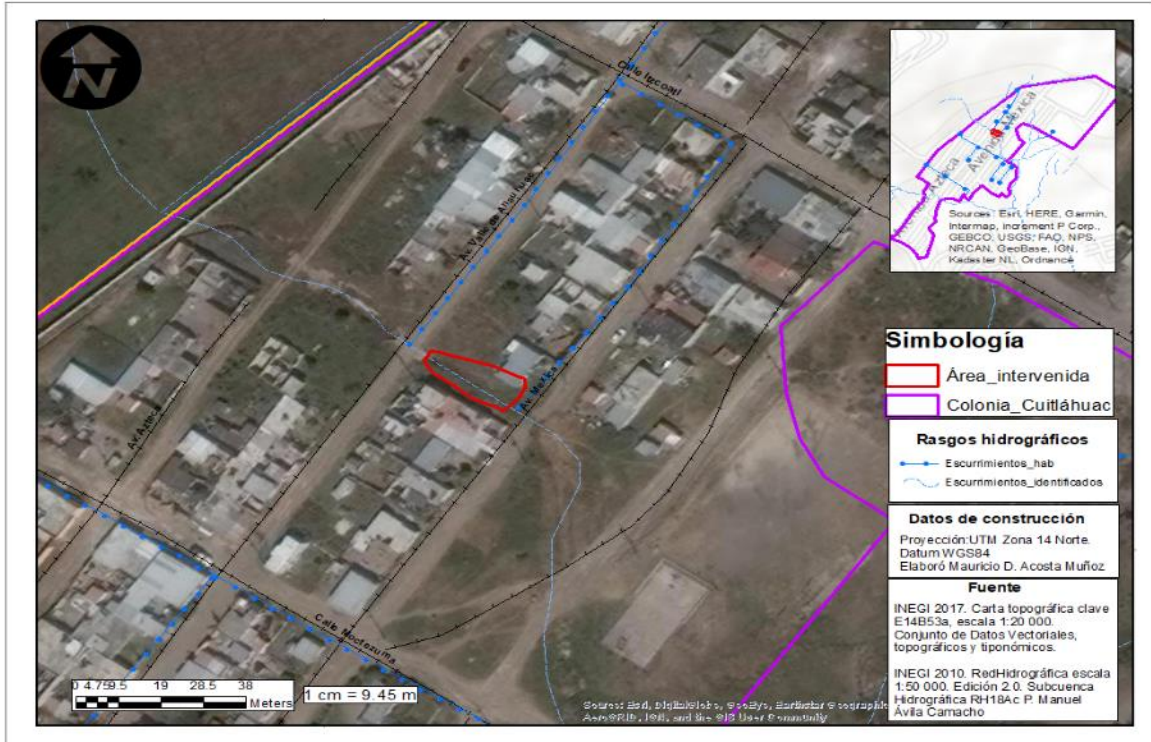


Figura 40. Área intervenida (barreras vivas).

Fuente: Elaboración propia con base a la Red Hidrográfica, 2010 de INEGI.

A la jornada de siembra asistieron alrededor de 35 personas, con proporciones similares entre hombres y mujeres, de entre 20 a 59 años, así como la presencia de algunos niños, todos ellos oriundos del asentamiento, como lo muestra la Figura 41, mismos que llevaron herramientas propias, tales como palas, picos y machetes.



Figura 41. Colonos de Cuitláhuac participando en las actividades de prevención del riesgo de inundación.

Fuente: Acosta, 2021.

Previo a la siembra y a cualquier acción, se les explicó (como ya se había hecho en las reuniones virtuales) las actividades que se desarrollarían, así como los beneficios que esto traería a su asentamiento. Se les explicó cómo serían dispuestas las plantas sobre el suelo, mismas que debían formar barreras a lo largo del afluente (en ese momento sin agua), para disminuir la energía que este normalmente lleva. Se observó un interés por parte de los habitantes en la realización de las acciones que se expusieron.

Habiendo explicado lo anterior, se procedió a realizar la limpieza del terreno en donde se llevaría a cabo la siembra, limpiando de las hierbas y malezas del suelo.



Posteriormente, se procedió a la siembra de las plantas, en cuyos cajetes se depositó una mezcla de material vegetal producto del desmonte previo combinado con el suelo extraído de las mismas cepas.



Figura 42. Habitantes de la colonia sembrando los ejemplares de maguey, usados para la implementación de barreras vivas.

Fuente: Acosta, 2021.

La disposición de las plantas se hizo de tal manera, que estas quedaran perpendiculares a la dirección por donde transcurre normalmente el afluente, aprovechando que, durante la jornada de siembra, el escurrimiento se encontraba seco, dado su carácter intermitente. Esto se hizo de esta manera para que las plantas disminuyan la energía que lleva el afluente cuando este se presente, así como retener los agregados del suelo que este escurrimiento arrastra y que son depositados aguas abajo sobre las calles del asentamiento. Otra de las razones por



las que se llevó a cabo esta acción, fue para favorecer la capacidad de infiltración y retención de agua en el suelo, con el fin de disminuir el volumen del afluente.



Figura 43. Vista en dirección aguas abajo, de la disposición de las plantas (círculos rojos) de tal forma que forman barreras vivas perpendiculares a la dirección del afluente.
Fuente: Acosta, 2021.



Figura 44. Vista en dirección aguas arriba, de la disposición de las plantas (círculos rojos), de tal forma que formen barreras vivas perpendiculares a la dirección del afluente.



Figura 45. Imagen comparativa de las condiciones de la zona antes de la intervención participativa (izquierda) y después de la siembra de las plantas en forma de barreras vivas (derecha).



Durante toda la jornada de siembra, se observó la activa participación y entusiasmo de los colonos, los cual se reflejó en el trabajo en equipo llevado a cabo, y en los resultados obtenidos. Algunos realizaron las cepas para la plantación, otros juntaron el material vegetal (previamente desmontado) para su inclusión dentro del cajete y otros más, sembrando las plantas dentro de las cepas cavadas. Estas acciones despertaron el interés por atender las problemáticas de drenaje que ellos mismos identifican en otras áreas, dado que, algunos colonos se acercaron con este autor, para solicitar algún consejo o alternativa que pudieran implementar para atender un sitio de inundación en otra área de la colonia.

Segunda jornada colaborativa

A partir del entusiasmo y participación observadas de la primera jornada colaborativa, este autor, determinó llevar a cabo una segunda jornada¹¹. Esta vez con el fin de realizar la revegetación de los márgenes de las escorrentías que inciden dentro de la colonia.

Primero, se obtuvieron 80 plantas de la especie agave azul (Tequiliana Webes var. azul) de entre 20 y 40 cm de altura.

Esta planta es de porte arbustivo, perteneciente a la familia Asparagaceae. Fue elegida dada su disponibilidad y por tratarse de una especie nativa (Figura 46) de bajo mantenimiento, además de que la zona de estudio se presenta las condiciones necesarias para su establecimiento, misma que se desarrolla en sitios con una temperatura cercana a 20°C y precipitaciones de aproximadamente un metro (mil milímetros) anuales (INIFAP, 2012).

¹¹ Llevada a cabo por iniciativa propia del autor, aportando para esta jornada las plantas por colocar



Figura 46. Ejemplares de agaves presentes dentro de la colonia
Fuente: Acosta, 2020.

El llamado a la colaboración

Con el apoyo del jefe de manzana de la colonia, se llevó a cabo una de llevar a cabo una segunda jornada colaborativa, para la revegetación del margen de una de las escorrentías que incide en la colonia. De esta acción resultó el visto por parte de los miembros del pleno, bueno para la ejecución de las acciones, además del interés de los habitantes en participar en esta jornada.

La organización

Las actividades se llevaron a cabo los días 20 y 27 de febrero de 2022, aprovechando las faenas dominicales que son organizadas por antorcha campesina, a través de la mesa directiva de la colonia e implementadas por los jefes de manzana.

Selección del sitio y cálculos realizados

Previo a cualquier actividad, se delimitó el área a intervenir a partir de los resultados observados en la primera jornada, donde el volumen de agua pluvial drenado de la microcuenca 1 y 2 ($0.86 \text{ m}^3/\text{s}$), arrastró al 80% de las plantas colocadas.

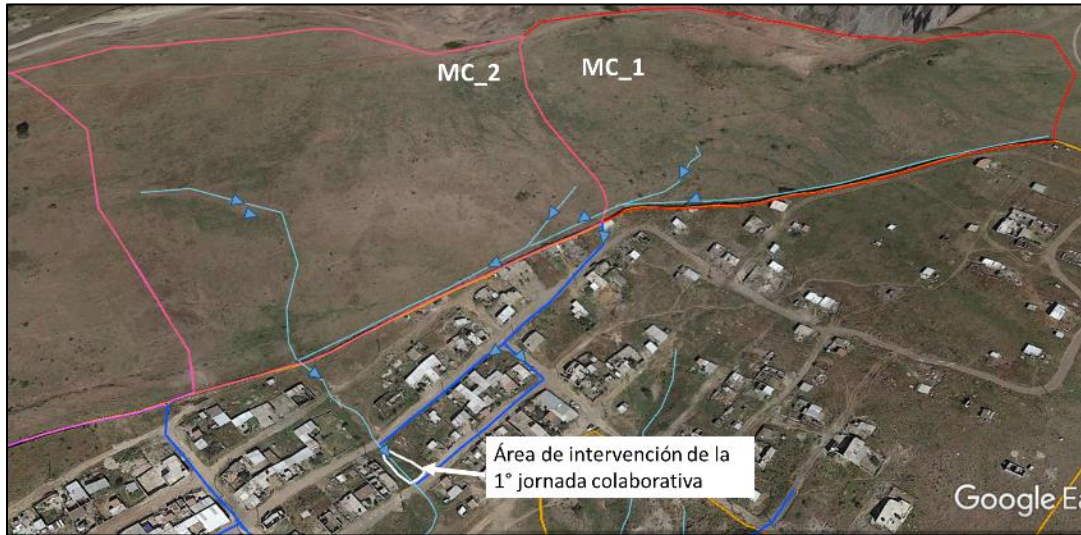


Figura 47. Área de intervención de la 1° jornada colaborativa, en donde se aprecia la unificación del gasto proveniente de la Microcuenca 1 y 2.

De lo anterior, se decidió ubicar el sitio para la revegetación de la 2° jornada colaborativa a 50 m aguas arriba de la zona que se intervino durante la primera jornada. Este sitio fue determinado para manejar únicamente el caudal máximo proveniente de la microcuenca 2, el cual es de $0.47 \text{ m}^3/\text{seg}$, y de esta manera, prevenir que el agua arrastre a las plantas.

Para la delimitación del área se utilizó un dispositivo GPS¹² en el cual, primeramente, se marcaron los puntos en campo para posteriormente, convertirlo a polígono, como se muestra en la siguiente figura.

¹² Global Positioning System. Sistema de posicionamiento global



Figura 48. A) Marcación del área a intervenir con el uso de un dispositivo GPS, B) Área a intervenir.

Fuente: Acosta, 2022.

Jornada del 20 de febrero

A esta jornada asistieron alrededor de 30 personas, siendo un poco mayor la cantidad de mujeres que hombres, contando también con la asistencia de algunos niños. Los asistentes llevaron consigo sus herramientas propias tales como machetes, picos y palas.

Previo a la siembra de los agaves, se explicaron a los habitantes las acciones a realizar, así como la importancia y los beneficios que esta actividad traería consigo, en la búsqueda de alternativas que disminuyan su vulnerabilidad urbana. Se pudo constatar que la mayoría de los asistentes se mostraban interesados y dispuestos a ejecutar las acciones señaladas. Así se procedió a realizar la limpieza del polígono delimitado, en donde, con la ayuda de un machete o una pala, los habitantes retiraban las hierbas que estuviesen sobre el suelo, a fin de despejar el área en donde serían sembradas las plantas. El material resultante del deshierbe, fue acomodado en las inmediaciones del polígono intervenido. La figura siguiente muestra a los habitantes llevando a cabo las acciones de limpieza y deshierbe del predio.



Figura 49. Colonos de Cuitláhuac realizando acciones de deshierbe y limpieza del área a intervenir
Fuente: Acosta, 2022.

Posterior a la limpieza del sitio, se procedió a la apertura de los cajetes en donde quedarían sembradas las plantas. Estos se realizaron principalmente en los márgenes paralelos al sitio por donde transcurre la escorrentía, a partir de la barda perimetral. Lo anterior se realizó para favorecer la infiltración y evitar que la corriente arrastrase las plantas. En las siguientes dos figuras, se parecía el resultado obtenido de esta jornada.



Figura 50. Resultado de la siembra de plantas de agave en el sitio donde la barda perimetral permite el acceso de la escorrentía al interior de la colonia.
Fuente: Acota, 2022.



Figura 51. Resultado obtenido de la jornada colaborativa implementada el 23 de febrero de 2022.
Fuente. Acosta, 2022.

Durante esta jornada se logró limpiar de malezas todo el polígono a intervenir, así como la siembra de 40 plantas de agave y el acomodamiento del material producto



del deshierbe en los bordes de este polígono. Se observó una marcada participación de los habitantes, quienes se manifestaron entusiasmados para su ejecución.

Jornada del 28 de febrero

Siete días después, se continuó con la jornada de revegetación, sembrando las plantas faltantes. Esta se llevó a cabo aprovechando las faenas dominicales que se implementan en la colonia, a la que asistieron nuevamente alrededor de 30 vecinos, pertenecientes a tres manzanas diferentes, acudiendo con herramientas propias. Se observó la presencia de tanto hombres como mujeres, estas últimas en una mayor cantidad, acompañadas algunas de sus hijos.

En esta jornada se pudo apreciar una mayor participación y entusiasmo de los colonos, ya que fue de su agrado los resultados observados siete días antes. En esta jornada, se sembraron las 40 plantas restantes en el margen del escurrimiento pluvia, como se muestra en la figura mostrada a continuación.



Figura 52. Participación de los vecinos durante la 2ª jornada participativa, llevada a cabo el día 28 de febrero de 2022.

Fuente: Acosta, 2022.

Al terminar la siembra de las plantas, se procedió a la quema del material producto del deshierbe, cuyas cenizas posteriormente serían utilizadas como abono para las

plantas. Asimismo, este autor explicó a los colonos la importancia de regar las plantas al finalizar la siembra para garantizar una mayor supervivencia, solicitando a los habitantes su contribución con una cubeta de agua para el riego de las mismas, de lo cual, algunos de los vecinos accedieron (Figura 53).



Figura 53. Riego de las plantas mediante el acarreo de cubetas de agua.
Fuente: Acosta, 2022.

Es de destacar que, una jefa de manzana que participó en la jornada, por iniciativa propia, invitó a los vecinos participantes a contribuir económicamente para cubrir el costo de una pipa de agua para el riego de las plantas. De esta solicitud, se logró cubrir el costo de dicha pipa, pudiendo así, minutos después, llevar a cabo el riego de las plantas a través de una pipa de 3000 litros.



Figura 54. Renta de pipa para el riego de las plantas

Al comenzar el riego con agua a presión, se observó que el chorro era demasiado fuerte y estaba arrancando las plantas de su sitio. Esto a causa de que los operadores de la pipa desconocen cómo hacer el riego. De aquí que uno de los vecinos participantes, tomando iniciativa propia, se ofreció a operar la manguera, de tal forma que el flujo de agua cayera sobre las plantas y el suelo sin dañar a las plantas.



Figura 55. Riego de las plantas, realizado voluntariamente por uno de los colonos.
Fuente: Acosta, 2022.



Posterior al riego, se procedió a colocar las cenizas (ya frías) de la quema de la hierba, alrededor de las plantas previamente sembradas, con la intención de aportar nutrientes a la planta.



Figura 56. Colocación de las cenizas producto de la quema del deshierbe, alrededor de las plantas sembradas.

Fuente: Acosta, 2022.

Al finalizar la actividad, se observó a los colonos interesados en cuidar y mantener el espacio ahora intervenido, esto en función al cambio que presenta en la zona, no solo a nivel paisajístico, sino también, por los beneficios que tendrá esta acción, en el manejo, infiltración y disminución del agua de lluvia que por este sitio incide.



Figura 57. Comparativa de las condiciones (a) antes y (b) después de revegetar los márgenes de este escurrimiento.
Fuente: Acosta, 2020-2022.

Como se pudo observar, la acción colaborativa fue fundamental en la implantación de estas estrategias encaminadas a disminuir el riesgo y la problemática observada, en donde estas acciones sientan las bases sobre las cuales, pueden desplegarse acciones de mayor escala para el beneficio comunitario.

Otro de los resultados observados fue el hecho de que las acciones implementadas por este autor, despertaron el interés de los habitantes para la ejecución de acciones basadas en la naturaleza enfocadas a disminuir su condición de vulnerabilidad, ya que, en jornadas posteriores, organizadas y dirigidas por ellos mismos, se observó cómo encaminan sus actividades hacia el cuidado y mantenimiento de las plantas. Además de que, basados en su propia organización e iniciativa, se dispusieron a sembrar más plantas en el área, para de esta manera continuar por sí solos con los trabajos de revegetación de los márgenes de los escurrimientos, y así aumentar la capacidad de infiltración del agua al subsuelo, disminuyendo el volumen pluvial que es depositado en las cotas más bajas de su colonia y por lo tanto, su condición de vulnerabilidad.



Figura 58. Vecinos de Cuitláhuac realizando por su propia cuenta, labores de mantenimiento y sembrado de plantas.
Foto: Silverio, 2022.



Conclusiones

El crecimiento de la mancha urbana del municipio de Puebla ha orillado a la población de bajos recursos a adquirir una vivienda o lote en la periferia de la ciudad en función de sus posibilidades económicas, muchas veces carentes de servicios e infraestructura básica. Estas condiciones fueron observadas en la colonia Cuitláhuac, donde el desconocimiento y la falta de previsión en la lotificación del terreno, ubicó a algunos colonos en una situación vulnerable ante los efectos de las lluvias intensas.

El “desarrollo” de la colonia Cuitláhuac que acompaña al crecimiento sur de la ciudad, puede verse desde dos perspectivas: la primera pone en evidencia la incapacidad del municipio para dotar de infraestructura y servicios en el corto y mediano plazos a los asentamientos periféricos; y la segunda revela cómo las instituciones omiten intencionalmente la incorporación urbana de estas nuevas colonias a los planes de desarrollo, delegando esta responsabilidad a organizaciones políticas (con quienes llegan a negociar el voto a cambio de la dotación de infraestructura y servicios básicos) y/o a los propios habitantes. Estas condiciones hacen evidente cómo este tipo de asentamientos están, desde sus orígenes, sujetos a diferentes condiciones de vulnerabilidad urbana e institucional, en donde organizaciones sociales como Antorcha Campesina, se aprovechan de esta situación para el adoctrinamiento de la población, promoviendo así una condición de vulnerabilidad social, en un entorno donde son generalmente invisibilizadas por las autoridades gubernamentales.

Esta investigación constató que, aunque existen diversos instrumentos nacionales y regionales enfocados al ordenamiento y desarrollo del territorio y la gestión de riesgos, con acciones discursivas contundentes que promueven la creación y dotación de infraestructura y la regularización de los asentamientos irregulares, es una realidad que, en la práctica, estas políticas difícilmente se materializan. Instrumentos locales como el Programa de Desarrollo Urbano y el Atlas de Riesgo



para el municipio de Puebla, en donde no se reconocen los asentamientos ubicados en la zona metropolitana del municipio de Puebla.

A lo anterior se suma la construcción social del riesgo por parte de los habitantes, quienes en su afán por mejorar sus condiciones suelen desarrollar obras que paradójicamente incrementan su vulnerabilidad como la limpieza y desmonte constante de los predios en proceso de venta, o la delimitación de la colonia con una barda de block que incrementa el gasto hídrico. Esto deriva en afectaciones a la vida urbana cotidianas básicas como la dificultad en la movilidad, contaminación ambiental, erosión de suelos y su consecuente disminución en su capacidad de infiltración, así como el incremento del gasto pluvial en la colonia entre lo más destacado.

En el caso de Cuitláhuac la organización Antorcha Campesina, ejerce el control para la toma de decisiones, inhibiendo su desarrollo en el corto plazo. Ante la nula intervención de las instituciones públicas, esta organización funge como gestora ante las autoridades alargando los procesos de gestión para el mejoramiento urbano, agudizando la vulnerabilidad social de la colonia.

Ante las vulnerabilidades que se encontraron en Cuitláhuac, el uso de la infraestructura verde resultó un aliado importante para disminuir particularmente su vulnerabilidad urbana, ya que se puede implementar en el corto plazo y a un menor coste. Este tipo de infraestructura se puede implementar sin la intervención gubernamental, utilizando las estructuras organizacionales preestablecidas en la colonia.

La Universidad jugó un rol fundamental gracias a que es una institución de confianza para los habitantes. Así, la confianza, conocimientos y trabajo colaborativo no solo despertaron el interés entre los participantes, sino que, a partir del acompañamiento inicial de la universidad con los habitantes, se dio continuidad a las acciones ambientales de manera autónoma por parte de los colonos, es decir se perennizó



el trabajo colectivo para disminuir el riesgo. Esto a partir de una incipiente concientización sobre su situación de vulnerabilidad y riesgo.

El trabajo mostró que existen alternativas viables en la búsqueda de soluciones que disminuyan la vulnerabilidad urbana y social en este tipo de asentamientos. Sin embargo, no debe perderse de vista la responsabilidad que tiene Estado en la planeación y dotación de servicios, el cual, debe establecer mecanismos de actuación que incorporen en el desarrollo a todos los habitantes sin excepción y de esta forma, puedan vislumbrarse y aplicarse acciones encaminadas a gestión de riesgos.

Finalmente, consideramos que es urgente cambiar el paradigma jurisdiccional tradicional municipal hacia un gobierno metropolitano que incorpore en sus procesos, las distintas realidades que enfrenta la zona Metropolitana de Puebla-Tlaxcala. Lo anterior derivado de que los componentes y factores que forman parte del entorno natural y que interrelacionan con los diferentes factores de riesgo, no admiten una ubicación delimitada administrativamente, sino que, forman parte de un sistema regional que va más allá de estas fronteras. Ante esto, es que se tendrán que articular políticas de desarrollo metropolitano entre los municipios que engloba, encaminadas a la prevención de riesgos de desastres a través del control de la proliferación de asentamientos en condiciones irregulares, así como a estimular la participación de las instituciones y los habitantes para ir construyendo de manera conjunta el territorio desde una perspectiva más resiliente.



Bibliografía

- Alguacil, J. & Camacho, J. (2013, octubre 05). *La vulnerabilidad urbana en España. Identificación y evolución de los barrios vulnerables*. EMPIRIA, 27, pp. 73-94.
- Becerra A. (2018, agosto 27). Aprovechando la Infraestructura verde en Chile. NRDC. De <https://www.nrdc.org/es/experts/erika-moyer/aprovechando-infraestructura-verde-chile>
- Bazant, J. (2004). *Asentamientos irregulares, Guía de soluciones urbanas*. México: Trillas
- (2001), *Periferias Urbanas, Expansión urbana incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente*. México: Trillas.
- Benedict, M.; McMahon, E. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Washington: Island Press.
- Bestard, J. (1996). "Prologo", en Mary Douglas, *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*, Paidós Studio, Barcelona, pág. 9-16.
- Centro Nacional e Prevención de Desastres (2020). *Gestión integral del Riesgo de Desastres, Nueva visión de la Protección Civil*. Ciudad de México. Consultado el 11 de agosto de 2022 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/605696/TEMA_2_GESTION_INTEGRAL_DEL_RIESGO.pdf
- Comisión Nacional Forestal CONAFORT (2018). *Protección restauración y conservación de suelos forestales, Manual de Obras prácticas*. 5ª edición. Recuperado de <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/20/1310Manual%20de%20Conservacion%20de%20Suelos%20.pdf>
- Douglas, M., (1987) "Les études de perception du risqué: un étal de l'art", en Jean-Louis Fabiani y Jacques Thies, *La Société vulnérable. Évaluer et maitriser les risques*, École Normale Supérieure, París, pág. 55-60.
- Douglas, M.; Wildavsky (1982). *Risk and Culture. An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers*, University of California Press, Berkeley, Los Ángeles.
- Flores, L., M.L. (2017). *La inagotable irregularidad de la periferia urbana de Puebla* (México), on the w@terfronr, nr2. Vol. 50, pág. 7-28. Recuperado de <https://revistes.ub.edu/index.php/waterfront/article/view/18668/21174>
- García, A., V. (2005). *El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgo* (México), Desacatos, Vol. 19, pág. 11-24. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/139/13901902.pdf>



- García, R. (2006), *Sistemas Complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Gedisa
- H. Ayuntamiento de Puebla
(2012) *Atlas de riesgos del Municipio de Puebla*.
(2016) *Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla*. Dirección de Planeación Urbana. Recuperado de <https://www.pueblacapital.gob.mx/images/transparencia/obl/vi-planes/actua.prog.desa.urb.pdf>
- INEGI (2018). Áreas Geoestadísticas Municipales, escala 1:250000. Catálogo de metadatos geográficos
(2017). Carta topográfica clave E14B53a, escala 1: 20,000, Conjunto de Datos vectoriales, topográficos y toponímicos.
(2016). Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250000, Serie VI.
(2010). Red Hidrográfica escala 1:50,000 Edición: 2.0, Subcuenca Hidrográfica RH18AC P. Miguel Ávila Camacho/ Cuenca R. Atoyac/ R.H. Balsas
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP, (2012). *Agave (Agave tequilana Weber Azul)*. Recuperado de <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Paquetes2012/14.pdf>
- Lavell, A. (2001). *Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una Definición*. Recuperado de <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Mayo2004/pdf/spa/doc15036/doc15036-contenido.pdf>
- Ley de desarrollo rural sustentable del Estado de Puebla (2016). Recuperado de <https://ojp.puebla.gob.mx/legislacion-del-estado/item/123-ley-de-desarrollo-rural-sustentable-del-estado-de-puebla>
- Ley de Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Puebla (2003). Recuperado de https://ojp.puebla.gob.mx/media/k2/attachments/Ley_de_Desarrollo_Urbano_Sustentable_del_Estado_de_Puebla_26032003.pdf
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. (2016) Última reforma DOF 01-06-2021. Recuperado de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_010621.pdf
- Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla (2002). DOF 08-07-2021. Recuperado de <https://ojp.puebla.gob.mx/legislaciondeleestado?catid=19&start=0>



- Organización de las Naciones Unidas, (2015). *Marco de SENDAI para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015- 2030*. Recuperado de: https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf
- (2015) *Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Peñúñuri M. & Hinojosa. E. (2017). *Manual de Lineamientos de Diseño de Infraestructura Verde para municipios mexicanos*. Hermosillo, Sonora, México: L.A.D. Tania Molina Tinoco. Recuperado de https://www.implanhermosillo.gob.mx/wp-content/uploads/2019/06/Manual_IV3.pdf
- Salgado, S. (2020). *Empoderamiento ciudadano para mitigar el riesgo de inundación caso: Colonia La Hacienda, Puebla*. Tesis de Doctorado. Puebla, México.
- Sánchez, G., Diego & EGEA-Jiménez, Carmen (2011). *Enfoque de vulnerabilidad social para investigar las desventajas socioambientales. Su aplicación en el estudio de los adultos mayores*. Papeles de Población, 17(69) Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?idp=1&id=11221117006&cid=86433>
- Secretaría de Medio Ambiente (2020). *Programa de infraestructura verde*. septiembre 22, 2020, de CDMX/ Secretarías Sitio web: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/infraestructura-verde>
- Secretaría de Medio Ambiente Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Gobierno del Estado de Puebla (2020). *Metodología para el análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación*. DGR. Recuperado de <http://smadsot.puebla.gob.mx/riesgos>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012). *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio POEGT*. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt#:~:text=El%20Programa%20de%20Ordenamiento%20Ecol%C3%B3gico,en%20materia%20de%20Ordenamiento%20Ecol%C3%B3gico.>
- (2008). Informe sobre la situación del medio ambiente en México. Edición 2008. Compendio de Estadísticas Ambientales en México.
- Silverio, R., J.C. (2020). *La Movilidad limitada de Asentamientos Irregulares. El caso de la colonia Cuitláhuac, municipio de Puebla*. Tesis de maestría, en proceso. No publicada. Autorizada por el autor.



Anexos

Anexo 1. Formato de entrevista semidirigida a los miembros del pleno.

El objetivo del presente formato de entrevista es conocer la percepción que tiene los habitantes de la colonia Cuitláhuac sobre las condiciones de riesgo que guarda su territorio, que los hace vulnerables ante los efectos aversos que las lluvias traen consigo; asimismo, se busca entender cómo es que ellos afrontan día con día estas condiciones y su interés en buscar alternativas que les permitan disminuir los efectos negativos que se observan. El presente cuestionario fue presentado el día 22 de enero de 2021 a la mesa directiva de la colonia Cuitláhuac.

- ¿Son ustedes conscientes o si saben que en el terreno donde están asentadas sus viviendas corren un riesgo en el momento en que se presentan lluvias intensas?
 - ¿Cómo enfrentan esta problemática (de las lluvias) o que medidas han implementado para mejorar estas condiciones?
 - Si existiera una propuesta tentativa para disminuir esta problemática ¿estarían dispuestos a contribuir en el boceto del diseño de esta propuesta y posteriormente a desarrollarla?
 - ¿Tienen identificado algún sitio en donde se observen problemas con el drenaje del agua de lluvia, es decir, en donde se estanque o haya erosión hídrica por las bajadas de agua?
 - ¿Qué piensan u opinan de las propuestas que les hemos presentado?
 - ¿Existe actualmente alguna vinculación con el gobierno (de cualquier orden) para la dotación de vegetación, o implementación de sistema de drenaje?
- R= No, no hay ningún contacto con el gobierno.