



ACCIONES AMBIENTALES PARA MITIGAR LA VULNERABILIDAD URBANA EN ASENTAMIENTOS IRREGULARES

*Environmental actions to mitigate urban vulnerability in
informal settlements*

Mauricio Diego Acosta Muñoz

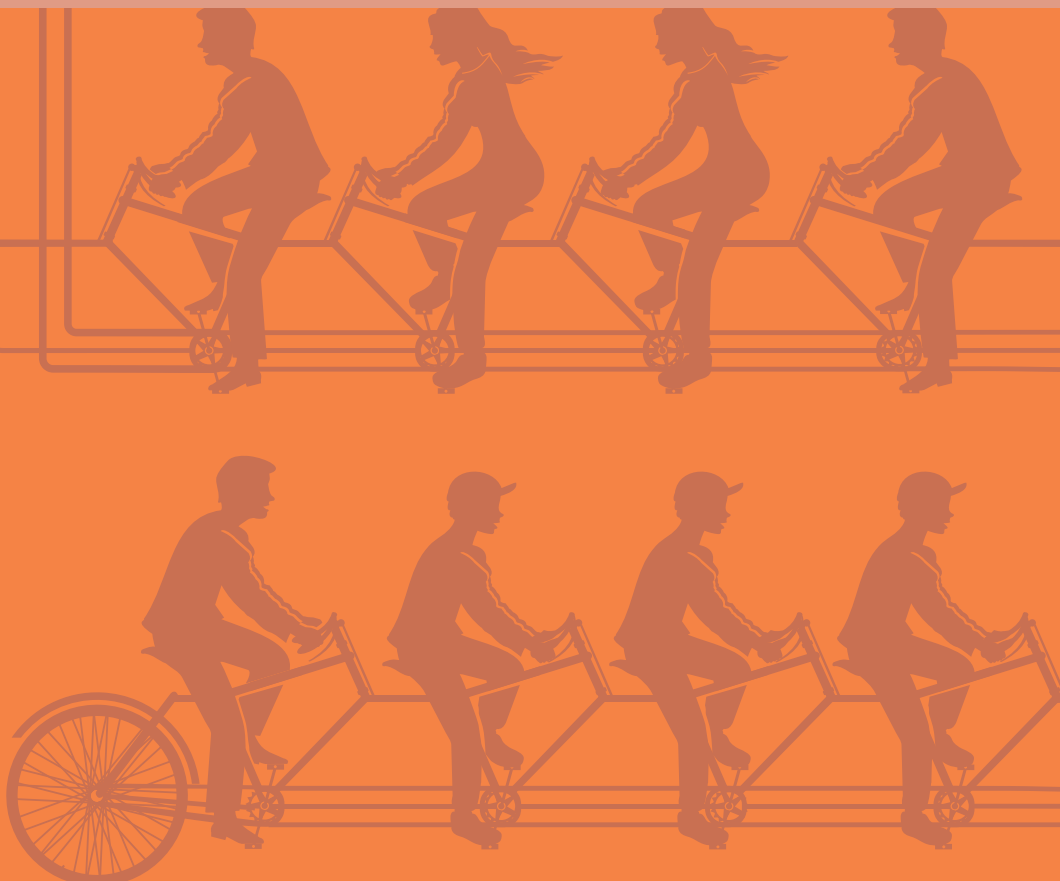
*Estudiante en el Doctorado en
Procesos Territoriales Facultad
de Arquitectura, BUAP.
ORCID 0000-0002-7352-971X.
Correo: am224570312@alm.
buap.mx*

María de Lourdes Flores Lucero

*Profesora-Investigadora Facultad
de Arquitectura, BUAP. Autora de
correspondencia.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3849-0060>.
Correo: maria.flores@correo.
buap.mx*

María Lourdes Guevara Romero

*Profesora- Investigadora
Facultad de Arquitectura,
BUAP.
ORCID:
<https://0000-0001-7312-3499>
Correo: lourdes.guevara@
correo.buap.mx*



Resumen

Los asentamientos irregulares de la periferia poblana se caracterizan por su situación de vulnerabilidad urbana, es decir, sus carencias de infraestructura y servicios básicos, y que en ocasiones se ubican sobre terrenos no aptos para urbanizar. Este es el caso de la colonia Cuitláhuac, la cual solo cuenta con el servicio electricidad, por lo que su vulnerabilidad urbana es alta y se agudiza en temporada de lluvias con la formación de cárcavas, sitios de anegamiento y erosión del suelo afectando la vida urbana cotidiana de los habitantes. Las autoridades suelen hacer caso omiso de dichas problemáticas y difícilmente son incluidos en los planes de desarrollo urbano. El objetivo es aportar a la reflexión sobre la importancia de buscar alternativas ambientales para mitigar la vulnerabilidad urbana en asentamientos irregulares. La metodología se basó en la investigación acción y las principales técnicas utilizadas fueron: revisión documental, recorridos de campo, reuniones virtuales y entrevistas semidirigidas a actores clave. Una conclusión relevante es que es factible implementar infraestructura verde para atenuar los efectos adversos consecuentes de la carencia de infraestructura, pues esta puede implementarse en el corto plazo, es aceptada por los habitantes y despierta su interés colaborativo tanto para su implementación como para su mantenimiento.

Palabras clave: Asentamientos irregulares, vulnerabilidad urbana, infraestructura verde.

Introducción

El crecimiento del municipio de Puebla se ha traducido en un proceso de conurbación con los municipios aledaños y el Estado de Tlaxcala, creando la actual zona metropolitana con una población de 3'180,644 habitantes (SMADSOT, 2020). Esto ha conllevado a la demanda de vivienda, que ha encontrado oportunidad de desarrollo principalmente en la periferia. Sin embargo, el mercado inmobiliario ha mostrado dificultades para procurar lotes accesibles a la población de bajos ingresos. Con los cambios en la tenencia de la tierra derivado de la lotificación y venta de ejidos, apareció una nueva oferta de suelo barato a la que este sector de la población puede acceder. Diversos autores (Bazant, 2004, Alguacil, 2013, Flores, 2017) muestran cómo las periferias urbanas tienden a crecer desarticuladas de los centros urbanos con fuertes deficiencias de infraestructuras, demostrando cómo son concebidas desde sus orígenes en condiciones de vulnerabilidad.

La colonia Cuitláhuac, es un asentamiento irregular, ubicado al sur oriente de la ciudad de Puebla, en donde se observa la carencia de servicios e infraestructura básica, a lo que se suman sus características topográficas desfavorecedoras, situación que le confiere una vulnerabilidad urbana. El hecho de que Cuitláhuac se asienta sobre la ladera de una loma se traduce en que los aportes pluviales provenientes de la parte alta de la microcuenca sean drenados a través de la colonia hasta las cotas más bajas, en donde la ausencia de un sistema de drenaje pluvial favorece la inundación y el estancamiento del agua. Las calles de terracería agudizan la problemática pues propician la formación de lodazales y

problemas en consecuencia afectan la movilidad. Ante esta situación las autoridades no han logrado dar respuesta ya que el carácter de irregular la ubica fuera de los planes de desarrollo institucionales.

La investigación fue planteada bajo la hipótesis de que, mediante el trabajo colaborativo de la población, informada y consciente de la importancia de los servicios ambientales que aportan las soluciones basadas en la naturaleza, se pueden diseñar e implementar técnicas de infraestructura verde que disminuyan su vulnerabilidad.

BASES TEÓRICAS

LA VULNERABILIDAD EN ASENTAMIENTOS IRREGULARES

Ochoa y Guzmán (2020) señalan que la vulnerabilidad urbana se refiere a tres aspectos básicos: las condiciones de riesgo ambiental en las que se asientan algunos sectores de la población que les confiere inseguridad; a las malas condiciones de habitabilidad, es decir, un entorno urbano-arquitectónico degradado; y a la deficiencia en la cobertura de servicios e infraestructura básicos y equipamiento.

Diversos estudios muestran que los asentamientos irregulares, presentan vulnerabilidad pues no cuentan con las condiciones urbanas para establecerse y en ocasiones se instalan en terrenos no aptos para la urbanización (Flores 2017, Schiavon 2019). Las transacciones privadas entre vendedor y comprador sin quedar protocolizadas en el registro de propiedad impiden que posteriormente se les puedan cobrar impuestos o dotar de servicios (Bazant, 2004). Los criterios que establece el marco normativo para la regularización e incorporación de este tipo de asentamien-

tos al desarrollo urbano los ha excluido del derecho a la urbanización, quedando en rezago por tiempo indefinido (Silverio, 2020) e invisibilizados por el Estado.

Se ha documentado cómo en su búsqueda de solucionar las necesidades de servicios básicos en estos asentamientos se forman liderazgos o relaciones con organizaciones que les ayudan en la gestión. Sin embargo, algunas organizaciones políticas se aprovechan de la necesidad de los habitantes, convirtiéndoles en objeto de manipulación proselitista (Silverio, 2020) a cambio de la dotación de servicios. Esta situación, aunada a las carencias financieras, de espacios participativos, entre otros, recrea una forma de vulnerabilidad social, la cual es producto de procesos de exclusión y desigualdad social.

EL USO DE INFRAESTRUCTURA VERDE COMO MEDIDA AMBIENTAL PARA ATENUAR LA VULNERABILIDAD URBANA

Autores como Peñúñuri & Hinojosa (2017) han demostrado cómo los procesos de urbanización reducen los espacios abiertos en las ciudades, lo que conlleva a problemas en la disminución de la recarga, menor capacidad de infiltración ocasionando inundaciones, disminución en la biodiversidad y de los servicios ambientales. En los asentamientos irregulares, se continúan con patrones de urbanización convencional, priorizando la introducción de elementos de concreto impermeable.

Ante esta problemática, el empleo de la infraestructura verde se revela como una alternativa hacia formas sustentables de concebir la ciudad y atender la vulnerabilidad urbana. Autores como Benedict & McMahon (2006) la han definido como una red interconectada de áreas naturales

en las ciudades que conservan características funcionales de los espacios naturales, brindando una amplia gama de beneficios a las personas y a la vida silvestre. El empleo de la infraestructura verde incide en el incremento espacios abiertos en las ciudades y aumento de áreas de captación e infiltración, previniendo el desbordamiento de los sistemas de drenaje, siendo alternativas más económicas respecto a las medidas convencionales.

LA IMPORTANCIA DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL

Autores como Peñúñuri & Hinojosa (2017) y Benedict, M. & McMahon, E. (2006) señalan la importancia de incorporar la participación de los ciudadanos en las distintas etapas de diseño y aplicación de infraestructura verde, tomando en cuenta su facilidad de construcción e implementación. Al integrar a los habitantes en dichos procesos, se fomenta el sentido de apropiación del espacio, y la probabilidad de perennizar su mantenimiento y funcionamiento.

Se destaca la posibilidad de aprovechar las redes de organización presentes en muchos asentamientos. A su vez, el actuar en la pequeña escala es una oportunidad más aprehensible para aproximarse a los habitantes, para el entendimiento y la resolución de problemáticas territoriales a partir de la acción participativa. (Flores, Guevara, & Milán, 2018).

Metodología

El enfoque metodológico es de carácter cualitativo y se basa en la investigación acción que consiste en desarrollar procesos de aprendizaje mutuo entre los actores involucrados en las problemáticas observadas para analizarlas y mitigarlas a través de un aprendizaje colectivo (Flores, 2018).

Se realizaron visitas de campo para hacer el diagnóstico sobre la vulnerabilidad urbana y situación de riesgo. Debido a que la investigación se desarrolló durante la pandemia Covid19, las visitas de campo se complementaron con visitas virtuales en Google Earth. Se utilizaron Sistemas de Información Geográficos para el análisis espacial del terreno. Se llevaron a cabo reuniones virtuales con la mesa directiva y habitantes para informar, elaborar el proyecto y tomar acuerdos para realizar acciones de revegetación. Se hicieron entrevistas semi-dirigidas a actores clave para entender su situación organizacional y su relación con

las instituciones para resolver sus asuntos urbanos. También se hizo una revisión documental sobre la vulnerabilidad en zonas periféricas, infraestructura verde y participación social, así como la revisión de instrumentos institucionales como la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2016), la Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Puebla (2016) y la Ley para la Regularización de Predios Rústicos Urbanos y Suburbanos en el Régimen de Propiedad Privada del Estado de Puebla (2021) para analizar las políticas en materia de asentamientos irregulares.

RESULTADOS

La colonia Cuitláhuac cuenta con aproximadamente 400 habitantes y data aproximadamente del año 2010

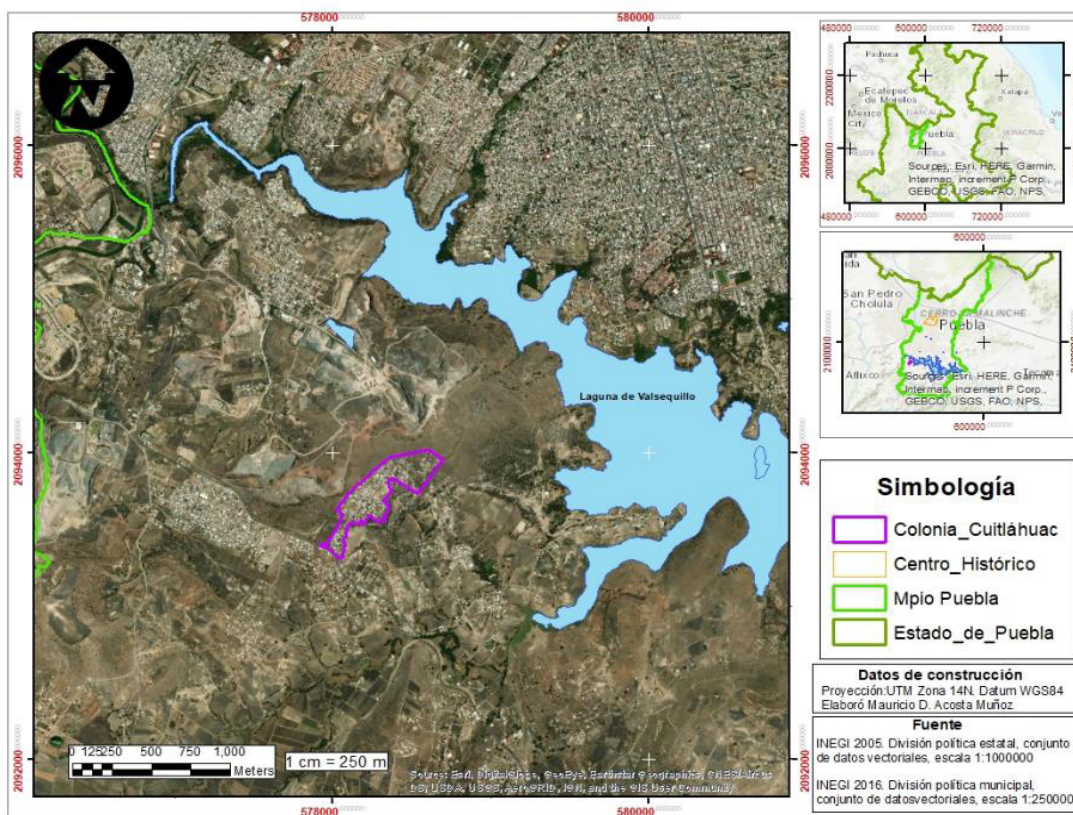


Figura 1. Mapa de localización de la colonia Cuitláhuac
Fuente: Elaboración propia basada en la División política estatal de INEGI (2010)

De acuerdo con Silverio (2020), la población económicamente activa asciende al 53%, en donde solo el 3% de los habitantes ganan hasta 8,550 MXN mensuales. Ante estas condiciones, los habitantes encontraron viable comprar lotes baratos en esta colonia periférica, la cual tuvo sus orígenes en la venta de terrenos ejidales de San Andrés Azumiatla, Puebla, a la organización de Antorcha Campesina la cual lotificó y vendió los terrenos y asumió el control en la toma de decisiones y acciones en la colonia.

La falta de capacidad institucional para incluir a los asentamientos irregulares a los programas de desarrollo urbano, han excluido a Cuitláhuac de la dotación de los servicios básicos, pues este asentamiento no está considerado dentro del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (2016), y los criterios para la regularización de los asentamientos exigen una densidad de construcción no menor al 50% de consolidación (Programa Estatal de Incorporación de los Asentamientos Irregulares al Desarrollo Urbano 2010).

El resultado de dicha exclusión es que después de 14 años de existir solo se cuenta con el servicio de electricidad en el 60% del asentamiento. En 2014 se comenzó la perforación de un pozo para la dotación de agua potable, pero esta obra quedó inconclusa, por lo que el servicio se abastece a través de la compra de pipas. Sus calles están a nivel de terracería, y existe ausencia de servicios de limpieza y nulo mobiliario urbano.

La carencia de un sistema de drenaje, y calles pavimentadas (Figura 2), ocasionan que los aportes pluviales formen cárcavas, erosión del suelo y sitios de

anegamiento, afectando a algunas viviendas y dificultades en la movilidad de los habitantes por la formación de lodazales.



Figura2: Condiciones urbanas de Cuitláhuac

Fuente: Autor, 2021

LA INFRAESTRUCTURA VERDE Y LA PARTICIPACIÓN SOCIAL PARA LA DISMINUCIÓN DEL RIESGO

En esta investigación se elaboró, junto con los habitantes, un proyecto basado en medidas de restauración de suelo e infraestructura verde, enfocadas en limitar la erosión, favorecer la infiltración y disminuir la problemática causada por las escorrentías pluviales. Esto a partir del establecimiento de barreras vivas y revegetación de los márgenes por donde transcurren las escorrentías pluviales. Las barreras vivas son plantaciones de especies en hilera, dispuestas de tal manera que no permitan el libre paso de los escurrimientos y sedimentos, permitiendo infiltrar agua, con el fin de colectar, esparcir y reducir la velocidad y energía del afluente (CONAFORT, 2018).

La revegetación de los márgenes de las escorrentías consistió en el establecimiento de especies vegetales de bajo mantenimiento, con el fin de establecer una red interconectada de áreas verdes, para de restaurar la composición del suelo y con ello, conservar las características funcionales de los espacios naturales.

Esta medida se planteó para que los colonos pudieran desarrollarla sin depender

de las autoridades, la cual fue aceptada por ellos con entusiasmo. Su implementación aprovechó la organización interna de la colonia. La primera etapa del trabajo consistió en colocar barreras vivas entre las calles Valle de Anáhuac y Av. Mexica, sitio donde cruza una de las escorrentías pluviales. Las acciones consistieron en la siembra de 18 plantas de la especie maguey espadín y 10 de la especie maguey lechuguilla (Figura 3).

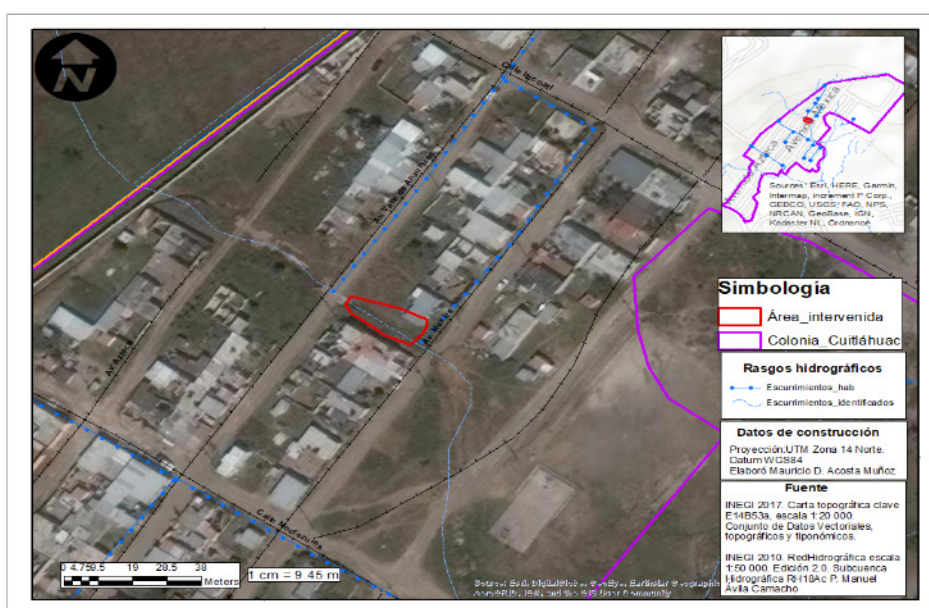


Figura 3. Área intervenida para la implementación de barreras vivas
Fuente: Elaboración propia basada en la carta topográfica de INEGI (2017)

A la jornada de siembra asistieron alrededor de 35 personas, con proporciones similares entre hombres y mujeres, pero también asistieron algunos niños. Llevaron herramientas propias como palas, picos y machetes.

En la jornada de siembra se observó la entusiasta participación de los colonos. Estas acciones despertaron el interés por atender la carencia de infraestructura de drenaje mediante la implementación de alternativas basadas en la naturaleza que ellos mismos puedan implementar.

Se realizó una segunda jornada para revegetar los márgenes de la misma escorrentía, pero en esta ocasión, a 50m aguas arriba. Se plantaron 80 plantas de la especie agave azul. A esta jornada asistieron alrededor de 35 personas, siendo más mujeres que hombres y alrededor de 5 niños. La siembra se realizó en los márgenes paralelos al sitio por donde transcurre la escorrentía (Figura 4).



Figura 4. Condiciones del sitio intervenido.
Fuente: Autor, 2022.

Las jornadas implementadas despertaron el interés de los habitantes para el cuidado y mantenimiento del espacio intervenido, ya que se concientizaron sobre los beneficios que tendrá esta acción, en el manejo, infiltración y disminución del agua de lluvia.

En jornadas posteriores, organizadas y dirigidas por los mismos colonos, se observó un interés creciente en el cuidado y mantenimiento de las plantas. Además, sembraron más plantas en el área, para dar continuidad a los trabajos de revegetación de los márgenes de los escurrimientos.

Algunos habitantes comentaron su agrado por participar en este tipo de actividades, pues se presenta como una alternativa para disminuir su situación de vulnerabilidad ante la carencia de infraestructura. Asimismo, al ser parte de estas acciones se incentiva la apropiación de sus espacios.

DISCUSIÓN

La mayoría de los asentamientos irregulares en zonas metropolitanas como Puebla cuentan apenas con el servicio de luz y agua y llegan a tardar hasta 20 o 30 años para poder tener los otros servicios básicos, sin embargo, no consideran la dotación de espacio público

y mucho menos infraestructura y servicios que ayuden a mitigar los diferentes riesgos naturales (Flores, 2017). La carencia de infraestructura urbana en la colonia Cuitláhuac, evidencia cómo este tipo de asentamientos están, desde sus orígenes, sujetos a diferentes condiciones de vulnerabilidad urbana la cual se agudiza con su vulnerabilidad social y su situación de ilegalidad sobre la propiedad de sus tierras.

A lo anterior se suma el terreno irregular sobre la que se asienta, juega un papel central ya que dificulta la urbanización y da paso a problemáticas relacionadas con el anegamiento e inundación, con efectos adversos para la población en su vida cotidiana. En términos de inundaciones no podemos olvidar que el cambio climático se vuelve una amenaza que agudiza dicha vulnerabilidad ya que de acuerdo con (Conde et al. 2021) los escenarios de cambio climático para la ciudad de Puebla para mediados y finales de este siglo apuntan al aumento de temperaturas y hacia patrones de precipitación extremos.

Ante esta situación el desarrollo de estrategias que permitan a las comunidades a gestionar su vulnerabilidad y riesgo es fundamental. Da Cunha y Thomas (2017) apuntan sobre la necesidad de volverlas más sintrópicas para pasar de su estado de vulnerabilidad a uno de adaptación al medio. En este sentido, el uso de infraestructura verde y la acción colectiva resultan aliados fundamentales para dar soluciones de fácil implementación y menor costo respecto a la infraestructura gris tradicional.

El proceso de revegetación e implementación de barreras vivas iniciado en la Cuitláhuac demuestra que las acciones pueden, según Peñúñuri & Hinojosa (2017) comenzar con aplicaciones pequeñas y sencillas, con efectos polifunciona-

les, teniendo en cuenta que este tipo de infraestructura aporta una amplia gama de beneficios sociales, ambientales y económicos. En la pequeña escala el uso de este tipo de ingeniería aumenta la capacidad que tienen los espacios para ofrecer servicios básicos, sin olvidar el mejoramiento del paisaje natural. Asimismo, la participación de los habitantes es primordial, ya que integrar a la comunidad promueve el sentido de apropiación del espacio, garantizando el funcionamiento de esta infraestructura en el largo plazo.

Como dice Borja (2019), la ciudadanía activa es la esperanza, desde los barrios y desde las ciudades, por medio de, entre otras cosas, iniciativas populares basadas en un diálogo entre profesionales y ciudadanos que permite avanzar en la posibilidad de construir una ética práctica.

Conclusiones

El uso de la infraestructura verde es un gran aliado para disminuir la vulnerabilidad urbana en asentamientos irregulares como Cuitláhuac ya que se puede implementar en el corto plazo y a un menor coste. Este tipo de infraestructura se ha podido implementar sin la intervención gubernamental, utilizando las estructuras organizacionales preestablecidas en la colonia.

La Universidad juega un rol fundamental dentro de la difusión de conocimiento y su puesta en práctica ya que es una institución de confianza y facilita los vínculos con los habitantes quienes se muestran abiertos y disponibles para el trabajo colaborativo. 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. Lo anterior no omite la responsabilidad institucional para desarrollar acciones de mejoramiento en zonas periféricas para disminuir su situación de vulnerabilidad.

Bibliografía

- ALGUACIL, J. & CAMACHO, J. (2013). La vulnerabilidad urbana en España. Identificación y evolución de los barrios vulnerables. *Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, (27), pp. 73-94. ISSN. 1139-5737. DOI 10.5944/empiria.27.10863
- BAZANT, J. (2004). *Asentamientos irregulares, Guía de soluciones urbanas*. México: Trillas
- Benedict, M.; McMahon, E. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Washington: Island Press.
- BORJA, J. (2019). Derecho a la ciudad, de la calle a la globalización. *CIDOB*, (76), pp. 33-43. Recuperado de https://www.cidob.org/es/articulos/monografias/ampliando_derechos_urbanos/derecho_a_la_ciudad_de_la_calle_a_la_globalizacion
- 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>
- CONDE, C., FLORES, M.C., y BÁEZ V, J.P. (2021) *La ciudad de Puebla y el cambio climático. Saberes y ciencias*.

- Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático. Recuperado de <https://www.atmosfera.unam.mx/la-ciudad-de-puebla-y-el-cambio-climatico/>
- DA CUNHA, A., THOMAS, I. (2017) Introducción. En Thomas, I., y Da Cunha, A. (coords.) *La ville résiliente. Comment la construire?* pp. 15-49- Les presses de l'Université de Montréal: Canadá
- FLORES, M. (2018). Construyendo procesos participativos para disminuir el riesgo de inundación en la Hacienda, Puebla, México. *Urbano*, (21), pp. 8-17. Recuperado de: <https://doi.org/10.22320/07183607.2018.21.37.01>
- FLORES, M. (2017). La inagotable irregularidad de la periferia urbana de Puebla (México). *on the waterfront*, 50(2), pp. 7-28. Recuperado de <https://revistes.ub.edu/index.php/waterfront/article/view/18668/21174>
- FLORES, M., GUEVARA, M. y MILIÁN, G. (2018). Contribución desde la enseñanza para avanzar en la sustentabilidad de las ciudades. *Estoa*, Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de la Cuenca, 7(14), 93-101. Recuperado de: <https://doi.org/10.18537/est.v007.n014.a07>
- Gobierno del Estado de Puebla (2020). Programa Estatal de Incorporación de los Asentamientos Humanos Irregulares al Desarrollo Urbano 2019- 2024. Periódico Oficial del Estado de Puebla
- H. Ayuntamiento 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>
- OCHOA R., J.A. & GUZMÁN R., A. (2020) La vulnerabilidad urbana y su caracterización socio-espacial. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 15 (27). UAEM. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/4779/477963263004/html/>
- 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
- SCHIAVON, LIMA, M. (2019) Gestión para la reubicación de vivienda en zonas de riesgo: Santa Cruz La Ixtla, Puebla. Tesis de Maestría. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- SILVERIO, J. (2020). La Movilidad limitada de Asentamientos Irregulares. El caso de la colonia Cuitláhuac, municipio de Puebla. Tesis de maestría. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Secretaría de Medio Ambiente Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial SMADSOT (2020). Zonas Metropolitanas. Sistema de Información Territorial del Estado de Puebla. Versión 1.0. Recuperado de: <https://dduia.puebla.gob.mx/datos/SITEP/apartados/zonaM.php>