



Gestión hídrica para la resiliencia de nuevos asentamientos urbanos en México: el caso del conjunto urbano colinas de San Francisco

Rosalía Ivonne Cruz Cervantes¹

Recibido: 8 de agosto del 2023 / Enviado a evaluar: 20 de septiembre del 2023 / Aceptado: 22 de enero del 2024

Resumen. El estado del agua en México como en el mundo tiene fluctuaciones desfavorables que se han presentado en la última década y que, además, se verán mayormente acentuadas de acuerdo con los escenarios pronosticados por el INECC. La forma de urbanización actual no contribuye positivamente. Se muestra un caso del conjunto urbano Colinas de San Francisco en el cual la urbanización se desarrolla de manera insostenible, como en la mayoría de las ciudades mexicanas. Se presenta también una legislación laxa que permite que se construya en zonas donde previamente existían áreas lacustres o con relevancia natural. La manera en la que ocurre comúnmente es que el medio natural es adaptado para construir; y no viceversa lo cual sería más beneficioso para las personas y, respetuoso con el entorno. Se concluye con una propuesta viable de cómo se pudo haber desarrollado ese mismo asentamiento al considerar una adecuada gestión del agua.

Palabras clave: Resiliencia; gestión hídrica; integración.

[en] Water management for the resilience of new urban settlements in Mexico: the case of the San Francisco hills urban complex

Abstract. The state of water in Mexico as in the world has unfavorable fluctuations that have occurred in the last decade and that, in addition, will be mostly accentuated according to the scenarios predicted by INECC. The current form of urbanization does not contribute positively. We show a case of the urban complex Colinas de San Francisco in which urbanization develops unsustainably, as in most Mexican cities. It also presents a lax legislation that allows it to be built in areas where previously existed lake areas or with natural relevance. The way it commonly happens is that the natural environment is adapted to build; and not vice versa which would be more beneficial to people and, respectful of the environment. It concludes with a viable proposal of how the same settlement could have developed when considering proper water management.

Keywords: Resilience; water management; integration.

¹ Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Lerma (México).

E-mail: ri_cruz@correo.ler.uam.mx

[fr] Gestion de l'eau pour la résilience des nouveaux établissements urbains au Mexique: le cas du complexe urbain des collines de San Francisco

Résumé. L'état de l'eau au Mexique comme dans le monde a des fluctuations défavorables qui se sont présentées au cours de la dernière décennie et qui, de plus, seront plus accentuées selon les scénarios prévus par l'INECC. La forme actuelle d'urbanisation ne contribue pas positivement. On trouve un exemple de l'ensemble urbain Colinas de San Francisco où l'urbanisation se développe de manière insoutenable, comme dans la plupart des villes mexicaines. Il présente également une législation laxiste qui permet de construire dans des zones où existaient auparavant des zones lacustres ou d'importance naturelle. La façon dont cela se produit généralement est que l'environnement naturel est adapté pour construire; et non l'inverse qui serait plus bénéfique pour les gens et, respectueux de l'environnement. Il se termine par une proposition viable sur la façon dont la même implantation aurait pu être développée en vue d'une bonne gestion de l'eau.

Mots-clés: Résilience; gestion de l'eau; intégration.

Cómo citar. Cruz Cervantes, R.I. (2024): Gestión hídrica para la resiliencia de nuevos asentamientos urbanos en México: el caso del conjunto urbano colinas de San Francisco. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 44(1), 39-53.

Sumario. 1. Introducción. 2. Problemática recurso hídrico-urbanización. 3. Proceso metodológico y criterios de análisis. 4. Respuesta alternativa adicional para la urbanización en sitios con áreas hídricas de relevancia. 5. Análisis y Discusión. 6. Conclusiones. 7. Referencias bibliográficas.

1. Introducción

La problemática climática actual es resultado de los cambios naturales globales y de las acciones antropogénicas que el ser humano ha realizado con mayor intensidad desde la revolución industrial. Una de las acciones más significativas es la urbanización. El proceso de urbanización tiene como principales implicaciones ambientales el aumento del estrés hídrico; generación de aguas residuales, generación de residuos sólidos, cambios en el uso de suelo y disminución de hábitats naturales; lo que, por ende, genera contaminación del agua, aire y suelo; además de la degradación del paisaje natural y presión en los recursos naturales (Aguilar, 2015).

Puntualmente, el agua, es el elemento esencial utilizado en todas las actividades humanas que se concentran en las zonas urbanas. Debido al aumento de la demanda urbana, al tipo de gestión del recurso y a la misma localización del país es difícil garantizar la seguridad hídrica para las comunidades biológicas, ya que México es vulnerable a sequías por la naturaleza de su territorio el cual, es determinado en un 52% como clima árido o semiárido. En total, 14 estados se encuentran en estas regiones. Las sequías han ido en aumento durante la última década respecto a su frecuencia, intensidad y duración. En 2021 se reconocieron 8,491 sequías, de las cuales 71% fueron severas (con riesgo de pérdidas de cultivos), 26% fueron extremas (con pérdidas mayores en cultivos, y riesgo de incendios forestales) y 3% fueron sequías excepcionales (escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos) (Instituto Mexicano para la Competitividad, 2023).

Ante este contexto, no se es posible hablar de una resiliencia urbana (e hídrica de manera implícita) ya que la forma en que se manejan los recursos hídricos en las zonas urbanas al ser degradados o simplemente eliminados para conseguir otro uso del suelo se suma a un porcentaje lamentable del tratamiento de este recurso e insipiente gestión, que llevan a una carente capacidad de las comunidades biológicas de estar preparadas o de reponerse ante escenarios adversos del estado del agua, principalmente a su carencia.

Por lo anterior, y al ser el agua es el principal recurso que interviene en todas las actividades humanas, pero también en los procesos naturales, se considera que, para promover la resiliencia urbana y ambiental las ciudades deben dirigir su crecimiento y desarrollo cotidiano mediante una gestión integral de la misma (tanto del uso como el tratamiento) a la par de priorizar el fomento de la conservación de las áreas lacustres y vegetales. Dicha resiliencia, podría alcanzarse con base una legislación más rigurosa que garantice un crecimiento urbano con respeto y cuidado por el suelo natural, áreas fluviales y las zonas lacustres, las cuales comúnmente en Latinoamérica son absorbidas por la urbanización. El escenario ideal sería conseguir una integración del desarrollo urbano al medio existente y no a la inversa como suele suceder, sino un crecimiento urbano respetuoso que optimice sus funciones con los recursos y características con las que cuenta en el medio natural determinado por una política urbana inexorable (Juárez y Pérez, 2019).

Este contexto, en el que la urbanización se observa como un suceso en constante crecimiento permite afirmar que es imperante atender la problemática nacional que esto engloba, como la degradación del agua y el suelo como su principal característica que indudablemente seguirá teniendo cambios significativos en los próximos años en diferentes aspectos que se magnificarán derivado de la ausencia de la adecuada gestión, así como por los cambios climáticos naturales en la precipitación derivados de los cambios de temperatura.

La transformación del suelo rural a urbano ha ido en aumento, la demanda sobre todo en Latinoamérica de vivienda de interés social ha crecido y ha tenido respuesta con el desarrollo de asentamientos urbanos los cuales, en su mayoría carecen de los principios del desarrollo sostenible que enfatizan el bienestar humano y ambiental. La problemática principal de las ciudades actuales radica en que carecen de la integración de las condicionantes del clima y el territorio para su creación (Higueras, 2008).

Particularmente, los espacios fluviales han perdido su valía en las urbes y son comúnmente utilizados como áreas de desecho en lugar, de aprovechar sus beneficios sistémicos, medio ambientales y paisajísticos. Estos espacios fluviales deben ser considerados como lugares representativos a recualificar, como recursos que deben mantenerse siempre con el reconocimiento de sus características y beneficios que, de no ser considerados pueden derivar en problemáticas por una intromisión inadecuada de los asentamientos humanos en el lugar. "Su consideración natural debería ser prioritaria en cuanto a su incorporación al sistema de espacios libres y zonas verdes de las aglomeraciones metropolitanas y las ciudades" (González et. al., p.11, 2007).

Actualmente, el proceso común para la creación de asentamientos es que, al no existir suelo disponible en las centralidades urbanas para el desarrollo de vivienda social en masa, es en las zonas periurbanas del país donde los inversionistas inmobiliarios compran terrenos que aún conservan suelo natural y que son usados para el crecimiento urbano sin una planificación que considere la sustentabilidad del asentamiento. Un ejemplo, es el caso del conjunto urbano Colinas de San Francisco ubicado en Almoloya de Juárez en el Estado de México el cual, fue construido en donde previamente existía una cañada; un espacio fluvial en el área baja de dicho terreno donde ahora se encuentran algunas viviendas del fraccionamiento, el cual fue construido en el año 2009 con mínimas o nulas consideraciones de sustentabilidad urbana que fomente la resiliencia del asentamiento y del área natural, y que, por consecuencia lógica surgieron problemáticas relacionadas con el agua derivadas de las características climáticas y naturaleza del sitio.

2. Problemática recurso hídrico-urbanización

Existen principalmente dos problemas respecto al agua, uno es el relacionado a su manejo, y es que, aunque, en el país la gestión del agua va al alza y mejorando, aún sigue siendo incipiente. El segundo, y con el cual existe una correlación directa al primero es la urbanización o la extensión de los asentamientos humanos sin criterios socioambientales significativos o lo suficientemente estrictos para reducir el impacto ambiental negativo que la urbanización suele provocar.

Se identifica puntualmente que la problemática radica en que, la forma más común del manejo del agua en las ciudades sigue siendo mediante un metabolismo lineal, es decir, el uso del recurso y la generación directa de esta como un desecho, sin un tratamiento previo o posterior gestión adecuada de su uso; lo cual conlleva a cuestiones desfavorables como los escasos de agua potable o contaminación de hábitats. Es notorio que se requiere migrar hacia una gestión basada en un metabolismo circular que tenga como premisa el tratamiento del agua, el reciclaje, la reducción del consumo y el reúso, y considerando a su vez, la posterior reincorporación del agua en el área natural en el caso de humedales o de ríos aptos que permitan hacerlo, tal como como afirman Cruz et al., (2023).

Las zonas fluviales en sus diferentes expresiones (lagos, cañadas, lagunas, ciénegas, ríos, etc.) constituyen, en estricto sentido o deberían hacerlo, un elemento estructural en el ordenamiento territorial, es decir, cumplen un papel fundamental en la delimitación del uso de suelo, situación que en su mayoría se percibe en los Planes de Desarrollo Urbano pero que no son respetados como debería o son fácilmente modificados por lo que, se presentan crisis locales del agua definidas por diferentes particularidades pero que, mantienen el mismo origen que es el intento de modificación de la traza fluvial.

La manera en la que la urbanización crece ha afectado al suelo y el entorno natural por deterioro directo a las fuentes de agua en cantidad, calidad, intromisión a su

fuentes, etc. Cuanto más aumenta la cantidad de calles, vialidades, carreteras, y similares, incrementa la superficie impermeable y disminuyen las superficies absorbentes y los escurrimientos de agua pluvial no pueden drenarse rápidamente, induciendo a inundaciones.

Figura 1. Cambio cronológico con la construcción del Conjunto Colinas de San Francisco

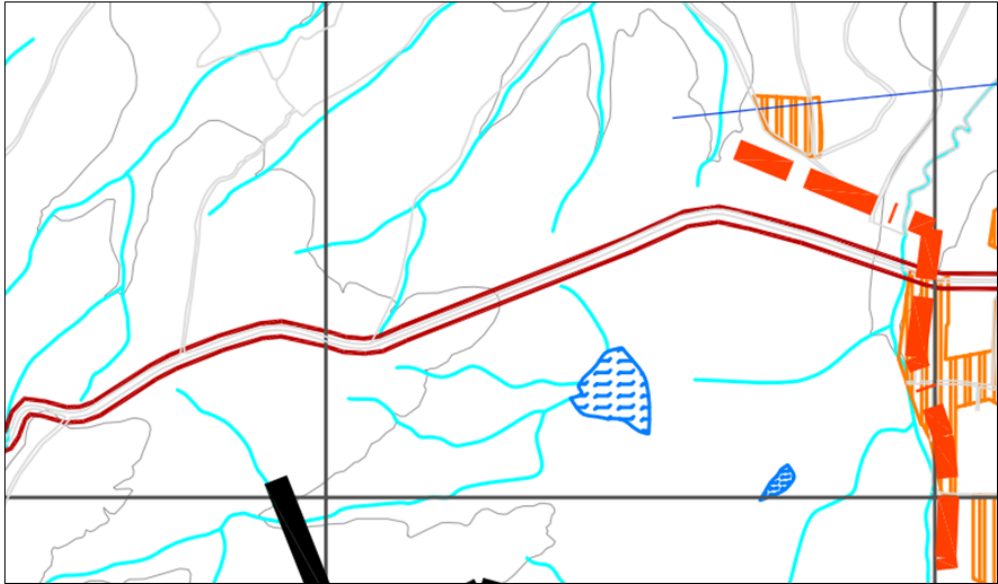


Fuente: Google earth, 2022

Esta impermeabilidad, decreta los recursos de agua subterránea cerca de las ciudades ya que disminuye significativamente la recarga que antes de la construcción ocurría de manera natural. Con estrategias básicas de planificación urbana sustentable como la presencia de áreas verdes permeables, la revitalización de las trayectorias de agua urbanas, el respeto y aumento de zonas verdes públicas, el uso de tratamientos sostenibles del agua, aumento de concreto, asfalto o materiales

permeables para la pavimentación los resultados serían significativamente más favorables tanto para las personas como para el sitio de emplazamiento (García, 2021).

Figura 2. Paso de caudales y presencia de cuerpo de agua en Conjunto urbano Colinas de San Francisco.

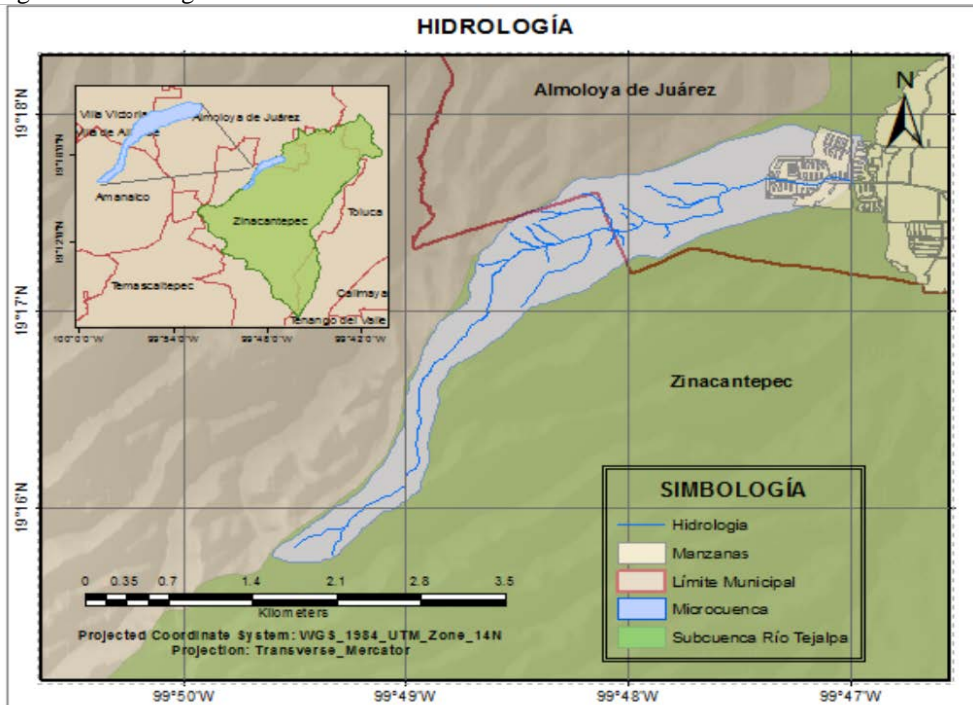


Fuente: Síntesis de la problemática del Plan Municipal de Desarrollo urbano de Almoloya de Juárez del año 2008. H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez y Google earth, 2018

En este trabajo se describe el caso de estudio en el cual se puede observar la problemática antes mencionada: uno, la urbanización en lugares no adecuados, y dos, una gestión incipiente del agua en el país. El asentamiento en estudio es el conjunto urbano llamado, Colinas de San Francisco, ubicado en Almoloya de Juárez, México. Se observa que la repercusión de la construcción de este conjunto urbano fue principalmente de tipo socio-ambiental debido a que previo a su construcción existía una cañada la cual fue "secada" para poder construir el conjunto urbano resaltando este hecho como principal impacto ambiental negativo de dicha construcción el otro fue la afectación a las personas que habitan en el poblado denominado San Francisco Tlalcilcalpan quienes cruzaban por ahí y visitaban también el lugar. En la Figura 1 se observa cómo se encontraba el área antes de la construcción del conjunto urbano con la presencia de una laguna y cómo entre el año 2006 y el 2011 ha desaparecido totalmente y, en su lugar, se encuentran nuevas viviendas construidas. En la última Figura se observan las más de mil casas construidas, lo cual es casi la mitad del total de viviendas que se tienen autorizadas para construir en dicho fraccionamiento. Se puede observar también claramente que la escorrentía en dicho terreno va desde la zona alta donde inicia el conjunto hasta la parte baja del lugar donde esta el cuerpo de

agua o "la cañada" como era conocida. Las consecuencias en un desarrollo urbano generado de esta forma, sin una gestión hídrica adecuada y sin una visión para conseguir una mejora en la resiliencia urbana del nuevo asentamiento se observaron en el año 2018 cuando se reportó una inundación significativa en dichas viviendas justo en el área donde antes se encontraba la cañada o la laguna.

Figura 3. Hidrología del área de estudio



Fuente: Sámano, 2017

Los habitantes comentan que ya había sucedido previamente en menor magnitud, e incluso en el conjunto urbano colindante y más antiguo sucedían desde el año 2011. En una Figura publicada en un periódico local, se puede observar como el agua cubre totalmente el piso de las viviendas que ya se encontraban listas para recibir acabados o habitadas. En dicha fotografía publicada en el periódico local se puede observar que el nivel de agua fue de aproximadamente de un metro, según lo reportado en El Gráfico (2018), el área inundada fue exactamente la que está indicada en el mapa de Síntesis de la problemática del Plan Municipal de Desarrollo urbano de Almoloya de Juárez del año 2008 como cuerpo de agua y zona de escurrimientos (Figura 2); por lo anterior, se considera, que de manera inicial no deberían de existir asentamientos localizados en esta zona.

Se observa en la Figura 2 que los escurrimientos recorren todo el conjunto urbano y en la parte baja donde existen cerca de 500 casas está indicado el cuerpo de agua

por parte del Municipio de Almoloya. Esta misma área en el trabajo de tesis de Sámano (2017) se describe específicamente como una microcuenca.

A continuación, la Figura 3 muestra la microcuenca descrita por Sámano (2017) que abarca desde el conjunto urbano que está a lado del caso de estudio, llamado Geo Villas el Nevado hasta la parte baja donde que pertenece al municipio vecino, Zinacantepec.

La Figura 3 permite observar que la zona se identifica con escurrimientos, cuerpos de agua y finalmente una microcuenca que abarca prácticamente toda la zona del asentamiento, y continúa hacia el suroeste. Se puede suponer que no fueron considerados los criterios suficientes de la trayectoria fluvial anual o un estudio hidrológico a profundidad para que la construcción del asentamiento fuera autorizada. El sitio en consecuencia se generó como un lugar vulnerable al riesgo (al alterar dinámicas naturales) y con muy pocas opciones para los habitantes para solucionar dichos acontecimientos de inundación (Ríos, 2010).

El análisis de la problemática y contexto anterior nos remite a plantear un procedimiento metodológico con base en la gestión hídrica y considerando a la resiliencia como fin.

3. Proceso metodológico y criterios de análisis

El objetivo de este trabajo es hacer notar la necesidad de guiar el crecimiento urbano considerando una adecuada gestión hídrica y el desarrollo sostenible, así mismo, describir como se podría intervenir para resaltar el beneficio que con esto se obtendría, el cual sería principalmente aumentar la resiliencia de estas ciudades o asentamientos en sinergia con el medio natural donde se realiza el emplazamiento. En segundo lugar, e igual de importante, se conseguiría prevenir/ disminuir problemáticas de tipo socioambiental que comúnmente pasan como en este caso de estudio.

Cabe destacar que este análisis parte de la premisa que establece la siguiente correlación respecto a la cualidad de un sistema socioambiental (como son definidas las ciudades): A mayor Sustentabilidad- mayor resiliencia o viceversa a menor sustentabilidad- menor resiliencia (Balvanera, et. al., 2017).

La mayoría de las propuestas metodológicas para la planificación urbana sostenible revisadas hacen énfasis en la planificación con base en las escalas territoriales, es decir, la escala privada (la casa o persona), el barrio y la ciudad en plena interacción con el medio circundante en el cual se está inmerso el asentamiento. Particularmente, la Secretaría de Desarrollo agrario, territorial y urbano (s/f) plantea pasos o estrategias que interfieren en estas escalas para planificar un asentamiento urbano, estos son: 1. La Densificación y mezcla de usos de suelo 2. Regeneración urbana 3. Dinamismo del territorio (adaptación y recualificación) 4. Gestión integral y adaptación de riesgo de desastre 5. Atención al cambio climático. El número uno se refiere a que se debe respetar el uso de suelo cuando este esté designado como reserva natural o suelo no apto para uso habitacional, en el segundo, el aspecto de la

regeneración urbana implica la recuperación y consideración de los hábitats hídricos o áreas lacustres que estén dentro del área donde se planea urbanizar. En el tercero donde se considera el dinamismo del territorio, puede considerarse al agua como medio y elemento fundamental para la adaptación, recualificación y posterior resiliencia y prosperidad de las ciudades. La gestión integral como factor permanente de todos los recursos implicaos dentro del nuevo asentamiento y la consideración previa de posibles desastres naturales que puedan evitarse, esto en relación con el agua y cualquier otro elemento. Por último, la atención al cambio climático tiene al ciclo del agua como uno de los principales factores a considerarse para la mitigación y adaptación de este. Los planteamientos anteriores permiten observar que, sí se identifica al aspecto ambiental-sustentable por parte de las Secretarías gubernamentales como un punto imprescindible para la planificación territorial en México, se hace énfasis en el segundo aspecto que habla de la regeneración urbana a partir de la consideración y recuperación de los hábitats hídricos; lamentablemente los alcances que se han logrado respecto a la sustentabilidad urbana en el país han sido bajos (De las Heras et. al., 2020).

Considerando lo anterior, el proceso metodológico que se llevó a cabo para definir la propuesta de abordaje de la problemática de estudio se basa en las dimensiones de la sustentabilidad; estas son la dimensión económica, la ambiental y la social con énfasis en el aspecto político-administrativo y el tecnológico, lo cuales en el ámbito urbano son imprescindibles. Así mismo, también considera las dimensiones de la resiliencia en el ámbito urbano, estas son congruentes con las de la sustentabilidad y son: la espacial que corresponde con la ambiental respecto a la sustentabilidad, la organizacional que involucra el aspecto social, la física y funcional que corresponde a la económica y el aspecto tecnológico y la dimensión tiempo que engloba a todas las anteriores (Secretaría de Gobernación et. al., 2016).

En este sentido, los pasos que se siguieron para lograr la propuesta con énfasis en sus potencialidades naturales de cada aspecto son los siguientes:

- Análisis de la dinámica social antes de crear el conjunto urbano
- Análisis de la geomorfología ambiental con énfasis en la hidrología y la dinámica para su gestión
- Análisis del aspecto económico para beneficiar con la propuesta de intervención
- Análisis del requerimiento técnico y tecnológico del conjunto urbano
- Revisión de la legislación pertinente para el desarrollo del conjunto urbano
- Planeación para el seguimiento de las estrategias seleccionadas para el asentamiento

Como punto relevante se destaca que el principal aspecto a priorizar es la gestión hídrica, es decir, la conservación de la cañada existente (o cuerpo de agua de la microcuenca) al diseño del conjunto urbano e integrarla como espacio paisajístico y de recreación para la población, y principalmente como área para el tratamiento del agua residual del asentamiento. Posteriormente se reconoce la importancia de la conservación o nueva generación del paso de la gente por el nuevo asentamiento que se integró al lugar. Y, en tercer lugar, considerar no incrementar el costo del

desarrollo urbano, al contrario, beneficiarlo con la disminución de costos al incluir la conservación del área natural y el tratamiento del agua. El respeto del régimen fluvial anual es imprescindible a la hora de realizar los planteamientos de diseño en este tipo de asentamientos.

4. Respuesta alternativa adicional para la urbanización en sitios con áreas hídricas de relevancia

Como resultado se propone la siguiente intervención emergente que podría subsanar la falta de los análisis y estrategias previos en el área urbanizada. Esta se basa en un diseño del conjunto urbano que respeta tanto la topografía como el relieve del área del conjunto donde existe una pendiente significativa. Actualmente el acceso está a nivel de carretera, pero después baja considerablemente el nivel de las viviendas. Aunque la constructora respetó hasta cierto punto esta morfología tuvo que haber planeado respetar el área donde se acumulaba el agua en la parte baja. Una adecuada gestión del recurso conlleva a tomar en cuenta y respetar la existencia de la cañada en la parte baja ya que por gravedad el agua se acumulará en esa misma zona como solía hacerlo y como se puede observar en las marcas de la escorrentía en el terreno. Integrar la cañada como atractivo paisajístico y zona recreativa para las personas tanto del conjunto urbano como de los vecinos del lugar sería una opción muy viable. Una vez identificado lo anterior se sugieren los siguientes puntos para una Gestión integral del recurso hídrico a partir de una intervención de menor impacto negativo en la zona con la que se promovería la resiliencia del asentamiento:

Canalización del agua usada en las viviendas al cuerpo de agua existente para su tratamiento mediante fitorremediación e, incluso, considerar la recirculación hacia las viviendas para asegurar la presencia del recurso de una manera constante.

Permanencia del cuerpo de agua en el sitio e incorporación de al menos la mitad de su área como laguna de tratamiento. Incorporación de especies vegetales para fitodepuración como tratamiento secundario. El tratamiento primario se da en la planta de tratamiento que por norma debe incorporarse en el conjunto urbano.

Aumentar la cantidad de especies de árboles en el sitio, sobre todo en pendientes, para una mayor absorción y filtración del agua que deriva en el sitio por escurrimientos naturales y, con ello, también tener una mayor estabilidad del suelo, debido a que las raíces de los árboles reducen la vulnerabilidad a la erosión.

Aumentar la cantidad de vegetación en los andadores y vialidades del nuevo fraccionamiento para contribuir a la filtración y canalización del agua.

Vincular el área urbanizada previamente con el nuevo desarrollo a partir de esta zona de la cañada o cuerpo de agua principalmente como zona de recreación. E incluir andadores que permitan la continuidad del tránsito peatonal que se usaba previamente por los lugareños.

Uso de concreto permeable en las vialidades, adoquín o similares que permitan la infiltración del agua por todo el trayecto del suelo del conjunto urbano y disminuyan la acumulación en puntos específicos del mismo.

Hacer visible la reducción de costos por el transporte y tratamiento en sitio del agua a los habitantes del conjunto urbano y de los beneficios ambientales de la incorporación de vegetación al disminuir puntos de posibles islas de calor que requieran en ciertas temporadas del año uso de ventiladores o similares.

5. Análisis y Discusión

La falta de un adecuado análisis y estudio hídrico previo a la urbanización del suelo donde se desarrolló el conjunto, así como la ausencia de un diseño sustentable, provocan este tipo de problemáticas que hacen que disminuya la habitabilidad y seguridad de las personas que lo habitan, así como la protección de las áreas naturales. Así mismo, en este caso de estudio se observa primordialmente, que no se contó con las exigencias y cumplimientos legales para la construcción de dicho conjunto urbano, en el cual, se considera se pudo haber previsto una inundación como la que se presentó. Lo anterior derivado de que se requiere evaluar las cantidades de niveles de agua y del caudal de este caso de estudio. Para la prevención de inundaciones se requiere conocer los caudales que circulan por el cauce para evaluar posteriormente mediante relaciones hidráulicas los posibles niveles correspondientes que pudieran afectar (Allen, 2007) y de esta forma proponer infraestructura que amortigüe y responda a probables daños causados por este fenómeno. Respecto a la gestión del agua en la cuenca se necesita evaluar las cantidades o volúmenes disponibles en cada instante o época del año.

Además de ello, lo sucedido en el lugar lleva a deducir que no se cumplió con el marco legal aplicable que se debería de especificar y cumplir al gestionar la creación de asentamientos humanos en el Estado de México, en este caso en el Municipio de Almoloya de Juárez, por lo que se puede suponer, a partir de la información revisada, que fue autorizado únicamente bajo criterios básicos de construcción.

Cabe resaltar que es posible identificar que no se cumple con la Ley general de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano publicada en el 2016 la cual en su artículo 4 fracción VIII. estipula que se deberá propiciar y fortalecer todas las instituciones y medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y Resiliencia que tengan por objetivo proteger a las personas y su patrimonio, frente a los riesgos naturales y antropogénicos; así como evitar la ocupación de zonas de alto riesgo; de igual forma en su Artículo 8 fracción VI habla sobre prever a nivel nacional las necesidades de tierra para Desarrollo Urbano y vivienda, evitando las zonas de riesgo, priorizando las zonas que faciliten la introducción de servicios básicos de infraestructura y su resiliencia.

La creación de este conjunto urbano tampoco cumple con disposición de Ley General de Protección Civil (2012) donde establece que en su artículo 15 que todas las dependencias y entidades de la administración pública federal, por los sistemas de

protección civil de las entidades federativas, sus municipios tienen como objetivo proteger a la persona y a la sociedad y su entorno ante la eventualidad de los riesgos y peligros que representan los agentes perturbadores y la vulnerabilidad en el corto, mediano o largo plazo, provocada por fenómenos naturales o antropogénicos, a través de la gestión integral de riesgos y el fomento de la capacidad de adaptación, auxilio y restablecimiento en la población al poner en riesgo a los habitantes del asentamiento y no protegerlos de dichas situaciones naturales. Claramente, no se cumple con lo establecido en esta Ley.

Por su parte Ley del Agua para el Estado de México y Municipios establece puntualmente en su artículo 76 Artículo que la Comisión emitirá la evaluación técnica de impacto en materia de distribución de agua, así como la de agua, drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, que incluirá la determinación de si el predio tiene vocación inundable. Para el otorgamiento de la factibilidad, el municipio o, en su caso, el organismo operador, deberá verificar que el desarrollo habitacional, no se encuentre en un predio cuya vocación natural sea inundable, en cuyo caso deberá negar la factibilidad o condicionarla a que se realicen las obras necesarias para evitar la inundación, conforme al procedimiento que determine la Comisión (Gobierno del Estado de México, 2013). Situación que notablemente tampoco fue prevista o adecuadamente investigada por lo que se consideró la factibilidad de construcción por parte del Ayuntamiento.

Derivado del incumplimiento anterior, la carente atención a las condiciones y características del medio las afectaciones fueron claras: daños a los individuos que hicieron la inversión en la compra de las viviendas, daños y pérdida del suelo natural y modificación de los causes y escurrimientos de la microcuenca. Inconformidad por parte de la comunidad aledaña, mayores gastos de traslado en movilidad desde el conjunto urbano hasta los centros de trabajos. Poder explotar a favor de los asentamientos y de la comunidad con situaciones simples como, trae consigo seguridad hídrica para las comunidades y beneficios económicos al contar con tratamientos de agua en sitio para proveer al lugar en vez de aumentar los costos al traerla de lugares lejanos.

6. Conclusiones

El desarrollo de este conjunto urbano infringió al menos, tres Leyes básicas para la construcción de asentamientos humanos, al ser una creación en un Municipio relativamente pequeño y no estrictamente supervisado por el Gobierno estatal (característica contraproducente de una mayor autonomía local), éste les concede a las empresas que realizan especulación inmobiliaria una flexibilidad para su intervención e inversión, lo que deriva en un tipo de urbanización dispersa que termina consumiendo territorio y unificando la centralidad con estos asentamientos aislados; además de no sostenibles (la forma de ciudad compacta es la más sustentable). Ello, trae problemáticas como la descrita en este caso de estudio donde se estableció en un

área relevante de la microcuenca identificada de la cual el ser humano no puede solo ignorar su ciclo y su trayectoria al generar su asentamiento. De haberse empleado y dirigido de una mejor forma de urbanización y análisis previo que utilizara a su favor la morfología natural y sus recursos presentes se pudieron haber evitado las problemáticas que en el momento de la praxis debe mostrar la obtención de, múltiples beneficios al integrarse al medio natural de la manera más armónica posible.

Como se mencionó previamente, el principal problema radica en que la mayoría de los nuevos fraccionamientos o conjuntos urbanos buscan que sea el lugar el que se adapte para recibir al asentamiento y no el asentamiento se adapte al área natural existente lo cual permitiría una mejor integración al medio. La gestión adecuada del agua y el suelo donde se construyó pudo haber direccionado a un desarrollo amigable y en sincronía con el medio ambiente y evitar problemáticas futuros, sobre todo de inundaciones. La Gestión integral del agua contemplaría que se intervenga o modifique en lo menos posible su trayecto natural por la zona donde se construye el asentamiento. Una correcta planeación con relación a la sustentabilidad podría usarse a favor de las personas y los asentamientos, en lugar de luchar contra la naturaleza, usar el caudal de agua que seguirá dirigiéndose hacia la cuenca natural a su favor.

Como aspecto a destacar se considera que la legislación debería rigidizarse y direccionar a estos desarrolladores e incluso limitarlos a resaltar las características del área natural y no querer eliminarlas o cambiarlas, sino por el contrario, se debe potencializarlas a su favor para evitar conflictos naturales futuros como los que se presentaron en este caso de estudio. Se observa que para el Municipio el interés social y ambiental se deja en un tercer plano, en lugar de ser más estricto con el cumplimiento de las diferentes leyes que rigen o debería regir el desarrollo de este tipo de asentamientos que son creados como un espacio habitable para las personas.

Si bien, resulta complicada la intervención con relación a los asuntos que respecta a los permisos y autorizaciones provenientes de la Institución encargada del desarrollo urbano de cada municipio es indudable que la participación de las personas que viven las comunidades es fundamental, que sean visibilizados al manifestarse y demandar que se cumplan con los estándares mínimos para conseguir una mejor urbanización más sostenible.

Se concluye que, si la factibilidad para la creación de nuevos conjuntos urbanos en México es alta y como se observa en el caso de estudio ya había sido aprobado por las municipalidades; lo que se requiere es aumentar la rigurosidad de las leyes que sancionen seriamente los actos en contra de la integridad de la población por fenómenos hidrometeorológicos en zonas habitacionales y además, específicamente aumentar políticas a favor de conservar en lo posible el estado original del suelo de zonas periurbanas que son ocupadas, en este caso, hubiese sido preferible y favorable el conservar la naturaleza de escorrentía superficial y utilizarlo a favor del asentamiento. A partir de este tipo de acciones motivar a los inversionistas inmobiliarios a cumplir con los lineamientos establecidos y que identifiquen que el respeto y consideración al medio natural debe ser primordial si buscan resultados favorables que no deriven en el abandono habitacional, el cual es un fenómeno

latiente en México, justamente por causas relacionadas a la carente habitabilidad de los desarrollos urbanos.

En general, lo que se requiere no solo en las grandes urbes, sino en cada asentamiento nuevo donde se tiene aún la oportunidad de dirigirlo hacia un urbanismo sustentable es que se priorice al agua como el recurso esencial que es; lo que, por ende, llevaría a una mejora del hábitat y del entorno la vida de sus habitantes, de quienes está en riesgo su integridad tanto si el agua escasea como si se acumula en inundaciones en espacios donde esta reclama su territorio. Las características físicas de un lugar pueden usarse a favor de la población y los asentamientos, en este caso, haber empleado la microcuenca como un espacio de tratamiento del agua residual y a la vez como zonas recreativas o de atractivo visual y paisajístico que respetara el cause inicial pudo haber hecho una gran diferencia en la optimización del suelo, de la inversión financiera de los habitantes y de la inmobiliaria inversionista.

7. Referencias bibliográficas

- Aguilar, A. (2015). Trayectorias de Urbanización e Implicaciones Ambientales en México. UNAM. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/eventos/2015/poblacion/doc/p-guillermoaguilar.pdf>
- Allen B. (2007). Hidrología básica y aplicada. Grupo de Investigación en transporte y sedimentos. España
- Balvanera, P., Astier, M., Gurri, Francisco D., & Zermeno-Hernández, I. (2017). Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 88(Supl. dic), 141-149. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.005>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2016). Ley General de Asentamientos Humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2012). Ley General de Protección Civil
- Cruz R., Soto G. y Reyes Y. (2023). Manejo sustentable de los recursos hídricos en sistemas urbanos en México a partir de la recuperación de humedales naturales. UNAM. México.
- De Las Heras Gutiérrez, D., Adame Martínez, S., Cadena Vargas, E. G., & Campos Alanís, J. (2020). Análisis espacial del Índice de Sustentabilidad Ambiental Urbana en la Megalópolis de México. *Investigaciones Geográficas*, (73), 147-169. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.HGAMCVCA>
- El Gráfico. (2018). Casas recién entregadas resultaron afectadas por inundación, en Colinas de San Francisco. Disponible en: <https://www.elgrafico.mx/toluca/casas-recien-entregadas-resultaron-afectadas-por-inundacion-en-colinas-de-san-francisco> Fecha de consulta: 08 febrero 2023
- García, E. (2021). Urbanismo y agua. Perspectivas IMTA. Núm. 25. Disponible en: <https://www.imta.gob.mx/gobmx/DOI/perspectivas/2021/b-imta-perspectivas-2021-25.pdf>
- Gobierno del Estado de México. (2013). Ley del Agua Para el Estado de México y Municipios Disponible en: <https://legislacion.edomex.gob.mx/node/911>
- González, A; Hernández, L.; Perló, M.; Zamora, I. (2010). Rescate de ríos urbanos. Propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos. UNAM. México. Disponible en: https://www.puec.unam.mx/pdf/publicaciones_digitales/rescate_rios_digital.pdf
- González, M Á.; De la Lastra, I.; Rodríguez, I. (Coordinadores). (2007). La urbanización y su efecto en los ríos. Ministerio de Medio Ambiente Subdirección General de Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico Universidad Politécnica de Madrid. Disponible

- en:
https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/publicaciones/Urbanizacion_efectos_en_rios_Julio_2007_1_tcm30-214550.pdf. Fecha de consulta: 01 de agosto 2023
- H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez. (2008). Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra. Disponible en: https://seduo.edomex.gob.mx/almoloya_juarez Fecha de consulta: 01 febrero 2023
- Higuera, E. (2008). El reto de la ciudad habitable y sostenible. COMISION URBANISMO COAM. Universidad Politécnica de Madrid. España.
- Instituto Mexicano para la Competitividad (2023). Diagnóstico IMCO. Situación del agua en México. IMCO. Disponible en: <https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2023/02/Nota-IMCO-La-situacion-del-agua-en-Mexico-1.pdf>
- Juárez, V. y Pérez, J. (2019). Urbanización metropolitana en suelo de conservación del valle de México. UNAM. México
- Menchaca Dávila, M., & Alvarado M., Elba L. (2011). Efectos antropogénicos provocados por los usuarios del agua en la microcuenca del Río Pixquiac. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 2(spe1), 85-96. Recuperado en 03 de febrero de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342011000700007&lng=es&tlng=es.
- Ríos, D. (2010). Urbanización de áreas inundables, mediación técnica y riesgo de desastre: una mirada crítica sobre sus relaciones. *Revista de geografía Norte Grande*, (47), 27-43. Chile. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022010000300002>
- Sámano, V. (2017). Peligro por Inundación en la Zona Habitacional Geovillas El Nevado en San Francisco Tlalcilcalpan, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México. México
- Secretaría de Desarrollo agrario, territorial y urbano. (s/f). Metodología Simplificada Consolidando a la planeación territorial como promotor de desarrollo. Gobierno de México. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554366/Consolidando_a_la_planeacion_n_territorial.pdf
- Secretaría de Gobernación, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano & Organización de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (2016). Guía de resiliencia urbana. Secretaría de Gobernación.
- Voltairelli, M. (2016). Los temas del protagonismo y la participación infantil en las producciones sudamericanas. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 16(2), 741–756. <https://doi.org/10.11600/1692715x.16207>.