



**Ciencia Latina**  
Internacional

---

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2024,  
Volumen 8, Número 1.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i1](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1)

**VULNERABILIDAD HÍDRICA, EN EL  
MUNICIPIO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO, EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO  
CLIMÁTICO GLOBAL, CCG**

**WATER VULNERABILITY, IN THE MUNICIPALITY OF  
TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO, IN THE CONTEXT OF  
GLOBAL CLIMATE CHANGE, GCC**

**Juan Luis Caro Becerra**

Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara, México

**Ma. Guadalupe Muñoz Aguiñaga**

Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara, México

**Marco Antonio Berger García**

Centro Universitario Tlajomulco de la Universidad de Guadalajara, México

**Pedro Alonso Mayoral Ruiz**

Centro Universitario Tlajomulco de la Universidad de Guadalajara, México

**Carlos Jesahel Vega Gómez**

Centro Universitario Tlajomulco de la Universidad de Guadalajara, México

## **Vulnerabilidad Hídrica, en el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, en el Contexto del Cambio Climático Global, CCG**

**Juan Luis Caro Becerra<sup>1</sup>**

[juan.caro@academicos.udg.mx](mailto:juan.caro@academicos.udg.mx)

<http://orcid.org/0000-0002-3884-2188>

Universidad Politécnica  
de la Zona Metropolitana de Guadalajara  
México

**Ma. Guadalupe Muñoz Aguiñaga**

[g.munoz@upzmg.edu.mx](mailto:g.munoz@upzmg.edu.mx)

<http://orcid.org/0009-0002-5232-7905>

Universidad Politécnica  
de la Zona Metropolitana de Guadalajara  
México

**Marco Antonio Berger García**

[marco.berger@cutlajomulco.udg.mx](mailto:marco.berger@cutlajomulco.udg.mx)

<https://orcid.org/0009-0001-6118-8698>

Centro Universitario Tlajomulco  
de la Universidad de Guadalajara  
México

**Pedro Alonso Mayoral Ruiz**

[pedro.mayoral@cutlajomulco.udg.mx](mailto:pedro.mayoral@cutlajomulco.udg.mx)

<http://orcid.org/0000-0002-5513-8678>

Centro Universitario Tlajomulco  
de la Universidad de Guadalajara  
México

**Carlos Jesahel Vega Gómez**

[carlos.vega@cutlajomulco.udg.mx](mailto:carlos.vega@cutlajomulco.udg.mx)

<http://orcid.org/0000-0003-2561-7763>

Centro Universitario Tlajomulco  
de la Universidad de Guadalajara  
México

### **RESUMEN**

El Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) como otras partes del mundo en desarrollo, la mayoría de la población vive en condiciones de pobreza extrema que distan mucho de ser dignas, dicho problema estructural es producto de políticas sociales y económicas ineficaces, donde orillan a la población ante una posición de vulnerabilidad frente a los peligros latentes: nuevas crisis económicas, eventos climáticos adversos, desastres naturales antrópicos o una combinación de ambas. La vulnerabilidad y resiliencia, como factores condicionantes a los desastres naturales, son socialmente construidos, es decir tienen un enfoque holístico, puesto que no debe desvincularse al peligro o amenaza a la que es vulnerable. El objetivo entonces es buscar un cambio de paradigma visto desde la urbanización en cuencas hidrográficas, generando metadatos a nivel local con participación de ciudadanos, con el objeto de buscar alternativas de resiliencia para las comunidades afectadas por las sequías e inundaciones, todo en el contexto del Cambio Climático Global (CCG). Los resultados esperados es la recopilación e información de características demográficas de la población del Fraccionamiento Arvento presentando ciertas cualidades de vulnerabilidad social, además de identificar por medio de un mapeo satélite los puntos vulnerables a las inundaciones principalmente en las partes altas de la cuenca, debido a procesos de erosión. Se concluye que la generación de nueva información y un análisis hidrométrico y fisiográfico detallado, será de gran utilidad para comprender las modificaciones de los regímenes pluviales.

**Palabras clave:** vulnerabilidad, resiliencia, sequía e inundaciones

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [juan.caro@academicos.udg.mx](mailto:juan.caro@academicos.udg.mx)

# Water Vulnerability, in the Municipality of Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, in the Context of Global Climate Change, GCC

## ABSTRACT

The Guadalajara Metropolitan Area (AMG), like other parts of the developing world, the majority of the population lives in conditions of extreme poverty that are far from being dignified. This structural problem is the product of ineffective social and economic policies, where they border on population in a position of vulnerability to latent dangers: new economic crises, adverse climatic events, anthropogenic natural disasters or a combination of both. Vulnerability and resilience, as conditioning factors in natural disasters, are socially constructed, that is, they have a holistic approach, since they should not be separated from the danger or threat to which one is vulnerable. The objective then is to seek a paradigm shift seen from urbanization in hydrographic basins, generating metadata at the local level with the participation of citizens, in order to seek resilience alternatives for communities affected by droughts and floods, all in the context of the Global Climate Change (GCC). The expected results are the compilation and information of demographic characteristics of the population of the Arvento Fractionation presenting certain qualities of social vulnerability, in addition to identifying through satellite mapping the points vulnerable to flooding mainly in the upper parts of the basin, due to erosion processes. It is concluded that the generation of new information and a detailed hydrometric and physiographic analysis will be very useful to understand the modifications of rainfall regimes.

**Keywords:** vulnerability, resilience, drought and floods

*Artículo recibido 22 diciembre 2023  
Aceptado para publicación: 25 enero 2024*



## INTRODUCCIÓN

La crisis del agua está relacionada directamente con los efectos adversos del CCG (UN-Water, 2019). El aumento de la variabilidad del ciclo hidrológico sus efectos son catastróficos, la mayoría de las veces a consecuencia por efectos antropogénicos, como lo podemos documentar en publicaciones y medios informativos: inundaciones en zonas urbanas, sequías prolongadas en la mayor parte del territorio mexicano, incendios forestales con pérdidas cuantiosas de grandes extensiones de terreno, por citar solo algunos ejemplos y como consecuencia los retos son cada vez mayores, con el objeto que la población tenga acceso a servicios de infraestructura hidráulica y sean las sociedades las sociedades más resilientes y sostenibles (Taiba, 2020).

México como en otras partes del mundo en desarrollo, gran parte de la población vive en condiciones de pobreza extrema, que no cuentan ni con los más mínimos servicios básicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento, dicho problema estructural es producto de políticas sociales y económicas ineficaces en los últimos años, donde no solo la población enfrenta situaciones de vulnerabilidad, tales como: eventos climáticos adversos, desastres naturales y antrópicos o simplemente una combinación de ambas (Cardoso, 2019).

Por otro lado, el calentamiento global es un fenómeno del tipo antrópico que impacta las condiciones y capacidades productivas del suelo, así como la disponibilidad de los recursos naturales y sus ecosistemas (UNDP, 2009), esto significa menor producción de la soberanía alimenticia, ya que los escenarios señalan grandes pérdidas de cultivos básicos, productos de sequías prolongadas y disminución de precipitaciones a consecuencia de un uso irreversible del suelo, como consecuencia una escasez de agua y un aumento de la temperatura que si superamos el umbral de los 2 °C cambiará de manera sustancial la disponibilidad y distribución de los recursos hídricos, además de pérdidas en los ecosistemas, riesgos a la salud, inundaciones en zonas costeras, producto de las condiciones climáticas extremas que se vienen produciendo por el choque de fenómenos de corrientes de agua fría y agua caliente, conocidos como la niña (IPCC, 2007).

Un informe del programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente advierte que el mundo va a calentarse entre 2.65 y 2.9 °C este siglo por encima de la Era Preindustrial. Los acontecimientos de Paris (2015) fue un acontecimiento histórico por ser el primer pacto mundial vinculante con el Cambio

Climático, que solo sirvió para mostrar el alto grado de irresponsabilidad de las élites capitalistas frente a la catastrófica situación climática que enfrentamos.

Como consecuencia de lo dicho anteriormente el derretimiento de los glaciares amenaza los aumentos de temperatura en todo el planeta, causando grandes problemas ecológicos y como consecuencia ocasionando grandes inundaciones, modificando los flujos y patrones de agua de los sistemas fluviales que son indispensables para la soberanía alimenticia.

Por otro lado, la vulnerabilidad y resiliencia son factores condicionantes a los desastres naturales, es decir no alcanzan a analizar las causas del peligro, pero si son necesarias para predecir dichas causas (Cardoso, 2019).

El estudio de la vulnerabilidad se debe de analizar desde el punto de vista holístico, es decir que las amenaza o el peligro no debe desvincularse a las causas que la originan. Ambos conceptos están estrechamente relacionados, pues la resiliencia es la capacidad de respuesta, para que la población pueda dotarse de servicios básicos, además de tomar las medidas estructurales necesarias para mitigar los peligros y desastres naturales, inclusive de salud pública como la propia pandemia Sars-Cov-2, por citar solo algunos (*ibid*).

Entonces el objetivo de nuestro trabajo es una propuesta de Acción de Participación Ciudadana (principalmente en jóvenes de educación superior con el objeto de detectar problemáticas como: escasez y contaminación de agua, en los barrios y colonias marginadas del fraccionamiento Arvento por citar solo algunas, esto se logrará generando nueva información por medio de una nueva cartografía de riesgos y desastres desde la perspectiva y metodología de Ciencia Ciudadana (CC). Además de encontrar alternativas de resiliencia para las comunidades afectadas por las sequías e inundaciones, como lo señalamos anteriormente en el contexto del CCG.

### **Generalidades**

En las dos últimas décadas el AMG ha experimentado un acelerado crecimiento urbano, principalmente hacia el sur de la ciudad, principalmente en los municipios de Tlajomulco de Zúñiga y El Salto, donde se han presentado problemas del tipo ambiental y ecológico (el río Santiago que atraviesa los municipios El Salto y Juanacatlan, es de los más contaminados, sino es que el más contaminado de América Latina), esto es producto como ya lo mencionamos de políticas ineficaces en los últimos 30 años en materia de

saneamiento, pero sobre todo debido a la falta de instrumentación (que si lo hay) de un Ordenamiento Territorial y Ecológico vinculado a un modelo de planeación de Gestión Integral de Cuencas.

Los cambios y uso de suelo disminuyen las infiltraciones al subsuelo y como consecuencia se presenta un aumento considerable de puntos vulnerables a las inundaciones (Caro, 2022), principalmente en las partes bajas de la cuenca, precisamente es la población que están expuestas a mayores riesgos, por la falta de infraestructura hidráulica e innovaciones tecnológicas capaces de disminuir la magnitud de los escurrimientos pluviales (Dourojeanni, 1999).

En este contexto, las comunidades locales a través del enfoque Ciencia Ciudadana (CC) podría apoyar a la gestión del riesgo de sequías e inundaciones a través del monitoreo de información climatológica, con el objeto de proporcionar información que facilite la toma de decisiones, asimismo generar conciencia sobre la gestión sostenible de los recursos hídricos.

La zona valles de Tlajomulco de Zúñiga, es una de las zonas de mayor crecimiento inmobiliario, pero también una de las zonas con mayor riesgo ante las inundaciones. Dicha cuenca hidrográfica se ha caracterizado en los últimos años que tan solo una intensidad de lluvia de 15 mm/hr es lo suficiente para provocar encharcamientos o inundaciones de alturas considerables (IIEG, 2014).

Por ejemplo, el valle de los Eucaliptos, debido a un cambio y uso de suelo predominantemente agrícola a uno urbanizado se han presentado graves problemas de inundaciones, ya que la infraestructura para la captación de aguas de lluvia no es capaz de desalojar los volúmenes precipitados por tormentas torrenciales (Valdivia Ornelas, *et al.*, 2004).

### **Planteamiento del problema**

El crecimiento urbano sin un Plan de Ordenamiento Territorial es la verdadera causa y consecuencia de las inundaciones, en otras palabras, las políticas públicas que se han implementado en cuanto al tema de los riesgos y desastres no han cumplido su objetivo, pues el verdadero problema radica en la falta de conexión hacia los sitios de vertido o a las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (Tucci, 2007).

Los puntos de mayor riesgo ante las inundaciones en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) son principalmente los pasos a desnivel en las avenidas López Mateos, México, Calzada Independencia, las partes bajas de la cuenca de Plaza del Sol, Expo Guadalajara, la cuenca de Osorio, Plaza Patria que

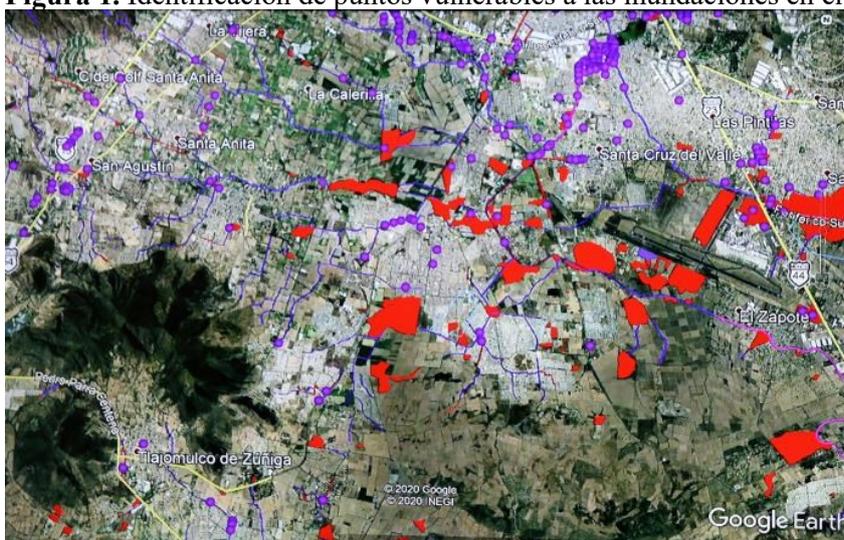
hidráulicamente es como un tapón ya que atraviesa el canal de aguas pluviales que lleva el mismo nombre.

A su vez (Valdivia, 2021) ha identificado por lo menos 300 puntos vulnerables como zonas susceptibles a las inundaciones, entre ellos se encuentran colonias como: Real del Valle, Santa Fe, Chulavista, Unión de Cuatro (todas ubicadas en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga), así como colonias marginadas como: La Martinica, Indígena, Las Pintas, El Quince y Ferrocarril, por citar solo algunos.

Podemos concluir que las verdaderas causas y consecuencias de las inundaciones, no solo en el Valle de Tlajomulco, sino en toda el AMG, son ocasionadas por:

- Una red de drenaje y alcantarillado obsoleta, que fue construida en los años 70 para dar servicio a una población de 500,000 habitantes, como consecuencia la red de drenaje sea insuficiente, con las densidades actuales de población, los alcances es crear una infraestructura hidráulica y sanitaria mucho más eficiente en cuanto a materiales más versátiles, seguros y herméticos.
- Un diseño insuficiente de las bocas de tormenta, así como la mala ubicación de las mismas, esto a consecuencia de un crecimiento acelerado y mal planeado de las extensiones pavimentadas.
- El desconocimiento total de la topografía en la zona valles de Tlajomulco (pendientes, zonas invadidas por predios irregulares que originalmente le pertenecen a los cauces y arroyos hoy en día, totalmente desaparecidos).

**Figura 1.** Identificación de puntos vulnerables a las inundaciones en el AMG



Fuente: Valdivia, 2020

## Desarrollo del marco teórico

Según Pesareci (2017) a escala global 2700 millones de personas son vulnerables a terremotos, alrededor de 1000 millones a inundaciones y 414 millones de personas se encuentran expuestos a la erupción de volcanes.

América Latina y El Caribe, tan solo en los últimos diez años, los desastres naturales han superado la cifra de 45,000 personas fallecidas, 62 millones de damnificados con pérdidas totales de sus bienes domésticos y materiales, cifras solo superadas por Asia (UNDRR, 2015).

Dichas condiciones geográficas, geológicas y geomorfológicas exponen al continente americano como un hábitat sumamente vulnerable a las amenazas naturales, aunado a esto un aumento insostenible de pobreza en todos ámbitos: rural, urbana y metropolitana, ocasionado en la mayoría de las veces por desigualdades sociales y económicas.

Para los países en vías de desarrollo, la vulnerabilidad social es una de las causas de fondo de las fragilidades ante el proceso de riesgo-desastre (Wisner, *et al*, 2004). Por lo que la resiliencia en los últimos años se ha centrado en casos de éxito de comunidades que se han recuperado con escasa o nula participación externa (Tierney, 2014; Manyena, 2006) es por ello que el concepto de resiliencia en los últimos años, se ha enfocado en la reducción de riesgos y desastres (RRD), siendo incluso aceptado por la ONU (Bocco, 2019), incluso se ha vuelto el nuevo cambio de paradigma en la gestión RRD (Manyena, 2006).

Podemos mencionar que en los últimos años a nivel internacional y debido a los efectos adversos del CCG, el tema de riesgos y desastres ha estado tomando cada vez más fuerza e interés en la sociedad civil, sobre todo al manejo sustentable de las aguas residuales, esto se observa en los claros avances de las dos metrópolis más importantes del país, la ciudad de México y de Guadalajara.

La iniciativa surge con el fin de lograr un manejo adecuado de las escorrentías superficiales y subterráneas, de esta manera poder controlar las inundaciones en las partes bajas de la cuenca por los escurrimientos generados aguas arriba.

La implementación de las obras hidráulicas, tales como: bocas de tormenta, vasos reguladores, vertederos, etc., se debe principalmente al crecimiento de una expansión desordenada de las ciudades, tal es el claro ejemplo del municipio de Tlajomulco, el cual ha copiado los modelos de incrementar áreas

de superficie cada vez más impermeabilizadas, como consecuencia un aumento súbito de caudales picos, dichos caudales se pueden mantener efectuando trabajos de dragados (mínimo cada 6 meses), esto con el objeto de controlar y mitigar las posibles inundaciones que afectan la parte baja de la cuenca.

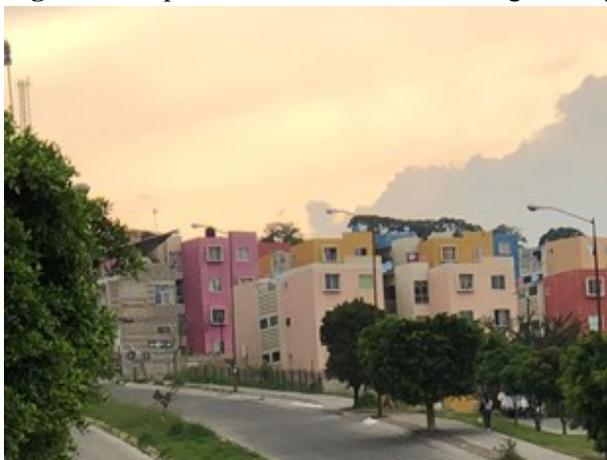
## **METODOLOGÍA**

Como caso de estudio nuestra investigación se enfoca en el fraccionamiento Arvento, uno de los lugares más inaccesibles e inapropiados para la vivienda en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), susceptibles al problema de las inundaciones cada año, así como a la escasez de agua en época de estiaje. Debido a que la morfología del fraccionamiento Arvento es un polígono irregular (sus lotificaciones prácticamente son edificios que tienen formas regulares con tendencia ortogonales) como se puede apreciar en las figuras 2 y 3, cuyo diseño obedece a elementos estructurales, como son sus relieves, además de contar con uno de los cuerpos de agua más importantes de estado de Jalisco, el lago de Cajititlán.

La experiencia participativa directa del investigador es de suma importancia, ya que la participación en asambleas comunitarias, campañas de ayuda a damnificados, por citar solo algunos fueron de gran relevancia.

Por último, para validar los criterios de información se incorporó la triangulación intra método (Given, 2008) al utilizar distintas técnicas cualitativas de datos, principalmente informes institucionales y prensa escrita.

**Figura 2.** Arquitectura con tendencias ortogonales y edificación en serie en el fraccionamiento Arvento



Fuente: Muñoz, 2023

**Figura 3.** Áreas públicas y equipamiento urbano en fraccionamiento Arvento



Fuente: Muñoz, 2023

### **Instrumentos y materiales**

En términos metodológicos, este trabajo articula elementos de información de Acción de Participación Ciudadana (APC). Para ello se utilizaron entrevistas y cuestionarios sobre promoción, tipo de vivienda y conexiones de las principales vialidades en cuanto al transporte urbano.

Los hallazgos de información sobre las personas entrevistadas en materia de precio de vivienda fueron las siguientes: se entrevistó a personas que pagaron \$390,000.00 por vivienda, además se intensificó que una persona dadas sus actividades laborales, permitió identificar un patrón de valor de los materiales y su nivel de ingresos de sus residentes en función de su localización en el interior del fraccionamiento, que como se señaló anteriormente Arvento presenta una forma alargada de longitud de 2.5 km.

Las entrevistas detectaron que aquellas personas que perciben un cierto poder adquisitivo, viven cerca de los principales centros educativos como lo es la Universidad Politécnica de la ZMG, mientras que los residentes que viven a más de 3 km de distancia de las principales avenidas, se identificó una disminución del valor de la plusvalía, con respecto a las que se encuentran con mayor cercanía a las principales vías de acceso.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Tlajomulco de Zúñiga, uno de los municipios con mayor densidad de población en el país, ha incrementado sus densidades de población hasta un 400%, tan solo entre los años 2005 y 2010, aumentó la población a 293,007 habitantes (Inegi, 2010). Una proporción significativa de esta población vive en el fraccionamiento Arvento.

Sabemos que la expansión urbana e industrial seguirá fomentando el paisaje, lo que ocasiona un grave deterioro de los ecosistemas que proveen servicios ambientales a la población, ejemplos como fraccionamiento Arvento son producto de políticas ineficaces a consecuencia del crecimiento urbano desmedido y sobre todo un cambio y uso de suelo, provocando una disminución de la permeabilidad del agua hacia los estratos inferiores del suelo y alterando la relación precipitación-infiltración-escurrimiento. En Tlajomulco de Zúñiga, el modelo extractivista agrícola ha jugado un rol central en la vulnerabilidad de producción, intensificando los riesgos ambientales por la casi desaparición de especies nativas, únicas en la región, tales como maguey (*Agave guadalajarana*), trompetilla (*Bouvardia terrifolia*), Belladonna (*Nicandra physalodes*), Hongo Variegado Norteamericano (*Panaeolus antillarum*). Entendemos por extractivismo, aquellas actividades productivas de desposesión territorial que ocupan grandes extensiones de bienes comunales, afectando gravemente a las poblaciones originales (Alimonda, 2016).

Respecto a la susceptibilidad entendida como la medida de cuanto es afectada con base a sus características demográficas (Cutter, 2013), Arvento presenta cualidades particulares de vulnerabilidad social, ya que la pobreza en la región se encuentra por encima de la media del estado de Jalisco (23.8 %), ubicándose en el cuarto lugar con pobreza laboral más baja (IIEG, 2023).

Se entiende por exposición como el grado de espaciamiento en el cual un grupo de personas podría verse afectado por un peligro (Birkmann, 2013). Debido a su localización geomorfológica, el municipio de Tlajomulco ha experimentado un incremento de por lo menos 102 puntos con riesgo latente de inundaciones, cercanos al bosque La Primavera, ocasionados por los efectos destructivos de la erosión principalmente en las partes altas de la cuenca.

Fraccionamientos que se construyeron sobre arroyos o terrenos que funcionaban como vasos reguladores, estos últimos identificados en el Atlas Nacional de Riesgos del municipio Tlajomulco de Zúñiga como puntos de altas probabilidades de inundaciones (Meléndez, 2020).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Le densidad de población de Tlajomulco de Zúñiga se dio a ritmos acelerados con tasas de crecimiento acelerado del orden del 12.9% muy por encima del promedio del AMG, debido a que la población se triplicó en los últimos 10 años de 123,619 a 416, 626 habitantes.

Dichos ritmos acelerados de crecimiento han marcado dos tipos de asentamientos, la primera consiste en localidades urbanas con gran densidad de población, mientras que la segunda son localidades y asentamientos irregulares alejados de la mancha urbana, su estado actual presenta formas irregulares y discontinuas, como es el caso de Arvento, identificando así una relación entre variables espaciales de expansión urbana dispersa.

Debe tenerse presente que, en zonas de desbordamiento, al efectuar el tránsito de avenidas máximas puede desbordar e invadir una importante margen del cauce marcado por los niveles sin inundar y a partir de este se establece los márgenes de llanura de inundación.

La problemática principal sigue siendo como ya lo señalamos anteriormente un mal manejo de las aguas pluviales en temporal de lluvias, principalmente por la falta de infraestructura hidráulica de sistemas de drenaje por separado, esta problemática es ocasionada por una mala política de integración, sobre todo a la hora de autorizar los cambios y usos de suelo, que comienzan a urbanizar grandes extensiones de Áreas Naturales Protegidas, un claro ejemplo de ello es el cerro Viejo de Tlajomulco.

Como recomendaciones se debe adquirir plena conciencia sobre el cuidado, protección y manejo del agua a través de una Gestión Integral del Agua, por un lado, reduce la escasez de agua y por otro evita que grandes volúmenes de agua se desperdicien.

Es indispensable que estas acciones de almacenar el agua se lleven a cabo con criterios racionales y sistemáticos y al mismo tiempo implementar a corto y mediano plazo un programa intensivo de reforestación.

Con todo lo anterior expuesto, se puede observar que si queremos disponer de agua (sobre todo en temporadas de estiaje) es necesario detenerla y cosecharla con la construcción de obras hidráulicas adecuadas (vertedor de excedencias, represas de usos múltiples, obras de desviación) de tal manera que el mayor volumen de precipitación pueda detenerse e infiltrarse o conducirse a los almacenamientos disponibles.

Además de la conducción del agua de lluvia a los almacenamientos superficiales disponibles como lagos y otros cuerpos de agua, la recarga de agua hacia los mantos acuíferos, es una práctica recomendable e indispensable, ya que resuelve varios problemas como reducir la evaporación y el estrés hídrico, por ejemplo, mitiga las avenidas máximas y los desastres que estas ocasionan, reduce la erosión y evita la acumulación de azolves en presas, cuerpos de agua, tierras de cultivo y poblaciones en zonas altamente vulnerables.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alimonda, H. (2016). Notas sobre la ecología política latinoamericana: Arraigo, herencias y diálogos. *Revista de Ecología Política: Cuadernos de Debate Internacional*, núm. 51, pp. 36-42. Disponible en: <https://www.ecologiapolitica.info/?p=6017>
- Avilés González, C. O., Nápoles Franco, D., Rodríguez Bautista, J. J. (2022). Vivienda vertical en el AMG es clasista y gentrificadora. *Revista Gaceta de la Universidad de Guadalajara*. Jalisco, México.
- Birkmann, J. (2013). Risk. Edited by Peter T. Bobrowsky. *Encyclopedia of Natural Hazards*. Encyclopedia of Earth Sciences Series, pp. 856-861. Dordrecht, Holland: Springer. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4399-4>
- Bocco. G. (2019). Vulnerabilidad, adaptación y resiliencia. Teorías subyacentes. *Investigaciones Geográficas*, núm. 100. Disponible en: <https://doi.org/10.14350/ig.60024>
- Cardoso, M. M. (2019). Estudio de la vulnerabilidad y la resiliencia en la ciudad de Santa Fe, Argentina: El rol de los servicios urbanos en general y del transporte de pasajeros en particular. *Revista de Geografía Norte Grande*, núm. 73, pp. 133-159. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022019000200133>
- Caro, J. L. *et al*, (2022). Soluciones y alternativas a las inundaciones periódicas anuales en zonas de alto riesgo en el Área Metropolitana de Guadalajara, un desafío a los planes de Ordenamiento Urbano y Territorial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. núm. 6, vol. 6, pp. 2089-2106. Disponible en: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i6.3662](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3662)

- Cutter, S. L. *et al.* (2013). Integrating social vulnerability into federal flood risk management planning. *Journal of Flood Risk Management*. Volume 6, Issue 4, pp. 332-344. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jfr3.12018>
- Dourojeanni, A., Jouravlev, A. (1999). Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a1428fe9-488a-4598-8358-bdf665fd1bd5/content>
- García Fernández, E. y Núñez Miranda, B. (2017). Crecimiento Urbano y Guadalajara, Jalisco, México.
- Given, L. M. (2008). *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods*. Alberta, Canadá. Disponible: <https://doi.org/10.4135/9781412963909>
- Instituto de Información Estadística y Geográfica, IIEG (2023). Pobreza laboral en Jalisco en el segundo trimestre de 2023. Disponible en: <https://www.iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2023/08/Ficha-informativa-Pobreza-laboral-2T-2023-20230829.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). XIII Censo General de Población y Vivienda 2010. México. Disponible en: [www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/default.html#tabulados](http://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/default.html#tabulados)
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2007). Cambio Climático 2007. Impacto, Adaptación y Vulnerabilidad. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/02/ar4-wg2-sum-vol-sp-pdf>
- Manyena, S. B. (2006). The concept of resilience revisited. *Disasters*, núm. 30, vol. 4, pp. 434-450. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.0361-3666-2006.00331.x>
- Meléndez, V. (2020). Identifican 102 zonas de inundación, hay 20 sin atender. Canal 44 de la Universidad de Guadalajara. Disponible en: <https://udgtv.com/noticias/identifican-en-tlajomulco-102-zonas-de-inundacion-hay-20-sin-atender/14319>
- Moreira, *et al.* (2018). Manejo integrado de cuencas hidrográficas: posibilidades y avances en los análisis de uso y cobertura de la tierra. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, vol. 29, num. 1, pp. 69-85. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/2818/281863455006/html/>

- Pesareci, M. et al, (2017). Atlas of the Human Planet 2017. Global Exposure to Natural Hazards. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Disponible en: <https://doi.10.2760/19837>
- Taiba Guerrero, S. D. (2020). Creación de un indicador de resiliencia para evaluar la adaptación de la red de agua de una ciudad a los efectos del cambio climático. Memoria para optar el título de Ingeniero Civil Química. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/179189/Creacion-de-un-indicador-de-resiliencia-para-evaluar-la-adaptacion-de-la-red-de-agua-de-una-ciudad-a-los-efectos-del-cambio-climatico.pdf?sequence=1>
- Tierney, K. (2014). The social roots of risk: Producing disasters, promoting resilience. California, EE.UU. Stanford University Press. Disponible en: <https://www.sup.org/books/title/?id=18573>
- Tucci, M., (2007). Gestión de inundaciones urbanas. Instituto de Pesquisas Hidráulicas de la Universidad Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.
- United Nations Development Programme, UNDP (2008). Fighting Climate Change: Human solidarity in a divided world. Disponible en: <https://undp.org>
- UN-Water Policy Brief (2017). Climate Change and Water. Disponible en: [https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2019/UN\\_Water\\_PolicyBrief\\_ClimateChange\\_Water.pdf](https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2019/UN_Water_PolicyBrief_ClimateChange_Water.pdf)
- Valdivia Ornelas, L. *et al*, (2014). Origen del sistema de galerías (grietas) en la zona de Tesistán (Santa Lucia-Nextipac), Zapopan, Jalisco. Revista Carta Económica Regional, año 17, núm. 90. Departamento de Estudios Regionales-Ineser, CUCEA de la Universidad de Guadalajara. Jalisco. Disponible en: <http://cartaeconomicaregional.cucea.udg.mx/index.php/CER/issue/archive>
- Valdivia, O. L. (2021). En riesgo de inundación 350 puntos del AMG. Gaceta Universitaria de la Universidad de Guadalajara. Jalisco, México. Disponible en: [www.udg.mx/es/noticia/en-riesgo-de-inundacion-350-puntos-del-amg](http://www.udg.mx/es/noticia/en-riesgo-de-inundacion-350-puntos-del-amg)

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T. and Davis, I. (2004). At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters (2a ed.). London, Uk: Routledge. Disponible en:

[https://www.preventionweb.net/files/670\\_72531.pdf](https://www.preventionweb.net/files/670_72531.pdf)

