



Universidad Autónoma del Estado de  
México.



Plantel "Lic. Adolfo López Mateos" de la  
Escuela Preparatoria de la UAEMex.

Asignatura: Cultura Ambiental.

Fugas de Agua en los Hogares en San Mateo Oxtotitlán,  
Toluca.

Integrantes del equipo:

- Becerril Nolasco Fredman Ricardo.
- Colin Millán Dante Jesús.
- Diaz Morales Mizraym.
- Gutiérrez Carrillo Oscar Oswaldo.
- López Colin Salvador.
- Molina fuentes Uri Israel.

Docente:

M. en GEO. Miriam Vilchis Mata.

Semestre y Grupo: 5°13

Ciclo Escolar: 2024B

# **Fugas de Agua en los Hogares en San Mateo Oxtotitlán, Toluca.**

## Antecedentes.

En las últimas décadas, la gestión eficiente del agua ha cobrado una importancia crucial debido al creciente reconocimiento de este recurso como un bien limitado y esencial para el desarrollo sostenible. Diversos estudios han demostrado que uno de los problemas más comunes que afectan la distribución de agua potable en las comunidades urbanas y rurales es la presencia de fugas en las redes de abastecimiento. Según la CONAGUA (s.f), alrededor del 30% del agua potable de México se pierde debido a fugas en la infraestructura de distribución.

Investigaciones anteriores, han evidenciado que las fugas de agua suelen estar relacionadas con la antigüedad de las infraestructuras, la falta de mantenimiento adecuado, y la baja calidad de los materiales utilizados en la construcción de las redes de distribución.

## Planteamiento del Problema.

Pregunta problema.

¿Cuáles son las principales causas de las fugas de agua en el hogar en San Mateo Oxtotitlán, Toluca, y cómo impactan ambientalmente?

Objetivo General.

- Identificar las principales causas de las fugas de agua en el hogar en San Mateo Oxtotitlán.

Objetivo Específico.

- Desarrollar un plan de acción para la detección temprana y reparación eficiente de fugas de agua en el hogar en San Mateo Oxtotitlán.

## Sustento Teórico.

### Marco Conceptual.

#### **1. Fugas de Agua.**

##### 1.1 Definición.

Fuentes-Mariles, o.a;Palma-Nava, a y Rodriguez-Vazquez, k. (2011) Nos dicen: "Una fuga es una salida de agua no controlada en cualquiera de los componentes del sistema de distribución de agua potable; con mayor frecuencia ocurren en uniones de tuberías, codos, roturas de conductos y válvulas."

#### **2. Gestión del Agua.**

##### 2.1 Definición.

La gestión del agua se refiere al proceso de planificación, desarrollo, distribución y administración del recurso hídrico para satisfacer las necesidades de una población, industria y medio ambiente.

#### **3. Infraestructura Hídrica.**

##### 3.1 Definición.

Gestor (2024) Define la infraestructura hídrica como "Las infraestructuras hidráulicas son un conjunto de estructuras y sistemas que se utilizan para gestionar el agua, ya sea para almacenamiento, tratamiento, distribución o eliminación de aguas residuales. Estas infraestructuras están diseñadas para garantizar el acceso al agua potable y para controlar las inundaciones en zonas urbanas y rurales."

#### **4. Sustentabilidad Hídrica.**

##### 4.1 Definición.

La sostenibilidad hídrica es el equilibrio entre el uso del agua y su renovación natural, de modo que las generaciones futuras puedan disponer de este recurso.

#### **5. Perdida de Agua.**

## 5.1 Definición.

Para Roth, R. (2022) "La pérdida de agua es el desperdicio involuntario de agua potable que se produce de diversas formas en un sistema de suministro. Estas pérdidas tienen impactos negativos para toda la sociedad, ya que significa el desperdicio de una gran cantidad del líquido que sería consumido por la población"

## *Marco Teórico.*

### **1. Nivel Nacional.**

En México se reportan en promedio más de 600,000 fugas de agua potable al año. Estas fugas son un síntoma de que la infraestructura hidráulica del país está deteriorada.

En 2023, las ciudades con más fugas de agua en México fueron:

- a) Culiacán, Sinaloa, con 35,866 fugas
- b) Tijuana, Baja California, con 32,000 fugas
- c) Monterrey, Nuevo León, con 23,113 fugas
- d) Ensenada, Baja California, con 21,664 fugas

En México, el desperdicio de agua se presenta en el ámbito doméstico y en el sector agropecuario: Cada mexicano desperdicia alrededor de 250 litros de agua al día, debido a fugas y malos hábitos. En la parte agrícola se estima que el 57% del agua que se consume en este sector se pierde por evaporación e infraestructura de riego ineficiente. Además, se estima que la capital del país desperdicia hasta un 40% del agua que se suministra, debido a fugas en la red hidráulica.

### **2. Nivel Estatal.**

La Comisión Nacional del Agua (Conagua), estima que más del 40% del suministro de agua en el Estado de México se pierde por la gran cantidad de fugas en la red hidráulica municipal, debido a que no ha recibido un mantenimiento adecuado a lo largo de los años.

Se considera que de los 63 metros cúbicos por segundo que llegan a los municipios del Estado de México se desperdician 21.5 metros cúbicos, un total de 293 litros por segundo en la infraestructura hidráulica del Valle de México. En lo que va de este año se han hecho reparaciones de 50 fugas en los municipios de Naucalpan, Coacalco, Huixquilucan, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec, Atizapán de Zaragoza, Toluca y Tlalnepantla.

### **3. Causas.**

Las fugas de Agua pueden tener diversas causas, las cuales se clasifican en fallas: Falla circunferencial, falla longitudinal, falla explosiva y falla de tipo agujero. Las fallas pueden tener diversas causas que las provoquen ya sea cambios de temperatura ambiental, sobrepresión del agua, agua congelada, explosión de agua o corrosión de las tuberías.

#### **3.1 Sobrepresión del Agua.**

La sobrepresión ocurre cuando la presión del agua en las tuberías excede los niveles recomendados para la infraestructura.

#### **3.2 Explosión de agua.**

Esto puede ser causado por una acumulación repentina de presión, un daño estructural significativo o el colapso de la tubería debido a su antigüedad o desgaste

#### **3.3 Corrosión en las tuberías.**

La corrosión es el proceso de deterioro de las tuberías debido a reacciones químicas entre el material de las tuberías y el agua o los contaminantes presentes en ella. Con el tiempo, la corrosión debilita las paredes de las tuberías, creando agujeros y grietas que permiten la fuga de agua.

#### **3.4 Cambios bruscos en la temperatura ambiental.**

Las variaciones significativas en la temperatura, especialmente entre estaciones, pueden causar la expansión y contracción de las tuberías. Este proceso de

dilatación y contracción repetida debilita las juntas y el material de las tuberías, lo que puede provocar grietas o roturas que resulten en fugas de agua.

#### **4. Tipos de Falla.**

##### 4.1 Falla Circunferencial.

Grupo Hidraulica (2022) Menciona: “Es habitual que se produzca la dilatación y contracción permanente de la tubería, principalmente en zonas de la sierra donde hay constantes cambios de temperatura ambiental.”

##### 4.2 Falla Longitudinal.

Grupo Hidraulica (2022) Menciona: “Ocurre a lo largo de la tubería. El tamaño de la grieta dependerá de la causa inicial, como sobrepresión del agua al interior, cargas del terreno y agua congelada.”

##### 4.3 Falla explosiva.

Grupo Hidraulica (2022) Menciona: “Se debe principalmente al factor corrosión, cuando las paredes de la tubería están debilitadas. Es importante analizar el reemplazo total cuando ocurre este tipo de falla.”

##### 4.4 Falla de tipo agujero.

Grupo Hidraulica (2022) Menciona: “También se le atribuye como causa la corrosión, sin embargo, existen factores externos que pueden incidir como, por ejemplo, un pico que se utilizó mientras se removía el terreno cuando la tubería estuvo enterrada.”

#### **5. Impacto**

##### 5.1 Ambiental.

Las fugas de agua pueden tener un impacto ambiental negativo, ya que pueden contaminar el agua subterránea y provocar el desperdicio de agua.

##### 5.1 Hogar.

Basucas Nuviala S.C (2018) Menciona: "Las fugas que van poco a poco propiciando pérdidas de agua, provocarán un deterioro que, en algunos casos, puede acabar incluso con derrumbes en estructuras de madera o de otros materiales no adecuados para soportar continuamente humedades." Así mismo Grupo Humetek S.L (2024) Nos dice: "El agua puede afectar a los materiales de los cimientos, como el hormigón, el acero, la madera, etc., provocando su corrosión, oxidación o descomposición. Esto puede reducir su resistencia, su rigidez y su adherencia, comprometiendo la capacidad portante de los cimientos."

## **6. ¿Como reportar una fuga de agua?**

La Secretaria del Agua del estado de México menciona: "Los encargados de reparar las fugas de agua en el Estado de México, son los organismos operadores y las oficinas de agua potable de cada municipio, por lo que debes ponerte en contacto con el municipio que corresponda a tu domicilio y tener a la mano los siguientes datos: Nombre completo del solicitante, Domicilio del solicitante (Calle y Número, Colonia, Delegación, Código Postal), Domicilio o ubicación exacta del sitio donde se encuentra la fuga, con referencias (entre que calles se encuentra) , Teléfono y/o correo electrónico para aclaraciones o notificaciones."

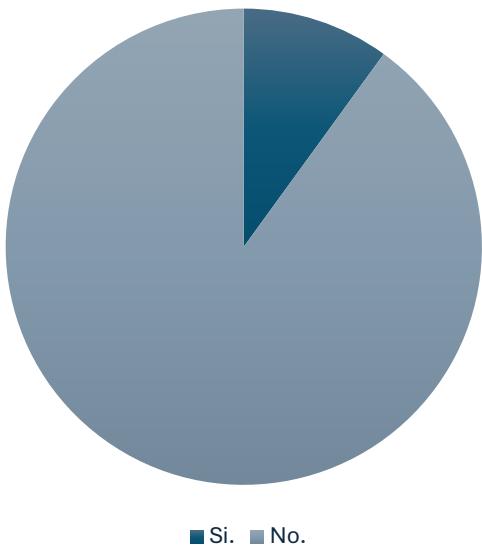
### **Graficas.**

Se realizó un cuestionario a 18 personas con el objetivo de obtener información sobre las fugas de agua en el hogar, enfocándose en su frecuencia, percepción y las acciones tomadas para solucionar este problema. Este cuestionario se diseñó para recopilar datos clave que permitan entender mejor el comportamiento y las actitudes de los participantes frente a las fugas de agua, así como identificar patrones que puedan ser útiles para formular estrategias de prevención y corrección.

1. ¿En tu casa existen fugas de agua?

No. 1			
Respuesta.	Tabulación.	Frecuencia.	Porcentaje.
Si.	II	2	12%
No.	 	16	88%
Total.	18	18	100%

**Grafico No. 1**



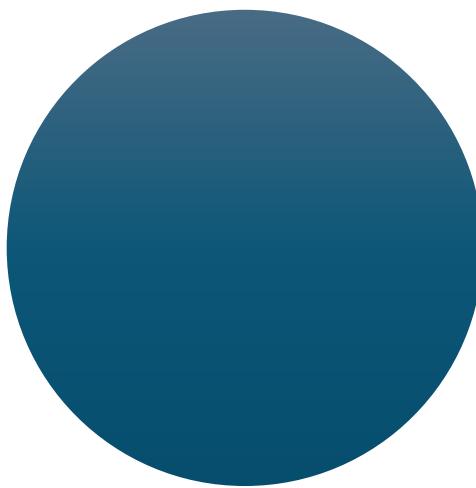
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** Un 12% de las personas encuestados tienen algún tipo de fuga de agua en su hogar en comparación con el 88% que no presenta algún tipo de fuga de agua en su hogar.

2. ¿Piensas que el no reparar las fugas de agua en el hogar de manera rápida y eficaz puede llegar un impacto ambiental fuerte?

No. 2			
Respuesta.	Tabulación.	Frecuencia.	Porcentaje.
Si.	 	0	100%
No.		18	0%
Total.	18	18	100%

**Grafico No. 2**



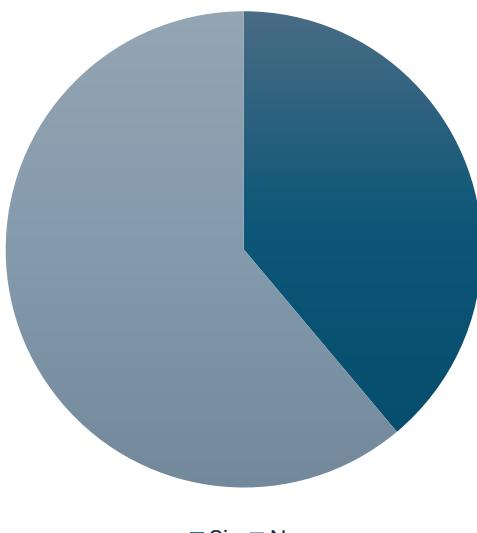
Fuente: Elaboración propia.

**interpretación:** El 100% de las personas encuestadas considera importante el hecho de reparar fugas de agua en el hogar de manera eficaz y rápida para evitar un impacto considerable en el medio ambiente.

3. ¿Crees que las fugas de agua en el hogar se pueden crear de manera involuntaria?

No. 3			
Respuesta.	Tabulación.	Frecuencia.	Porcentaje.
Si.		7	39%
No.		11	61%
Total.	18	18	100%

**Grafico No. 3**



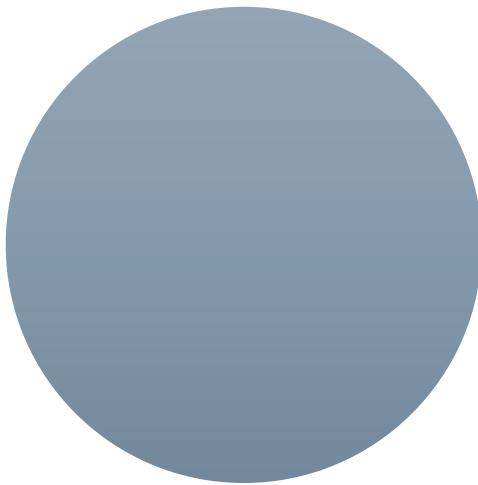
Fuente: Elaboración propia.

**interpretación:** El 61% de las personas encuestadas no considera que las fugas de agua en el hogar se puedan generar de manera involuntaria, en comparación con el 39% que, si lo considera,

4. ¿Regularmente revisas las tuberías de agua de tu hogar para asegurarte de que no se presente alguna fuga de agua?

No. 4			
Respuesta.	Tabulación.	Frecuencia.	Porcentaje.
Si.		0	0%
No.	 	18	100%
Total.	18	18	100%

**Grafico No. 4**



■ Si. ■ No.

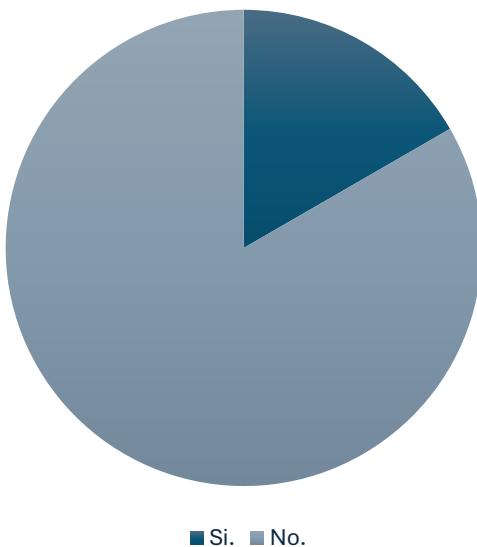
Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** El 0% de las personas encuestadas no revisa regularmente las tuberías en su hogar para ver si se presenta alguna fuga de agua,

5. ¿Conoces que hacer en caso de que se presente alguna fuga de agua en tu hogar?

No. 4			
Respuesta.	Tabulación.	Frecuencia.	Porcentaje.
Si.	III	3	17%
No.	 	15	83%
Total.	18	18	100%

**Grafico No. 5**



Fuente: Elaboración propia.

**interpretación:** El 83% de las personas encuestadas no conoce que hacer en caso de presentarse una fuga de agua en su hogar, en comparación con el 17% que si conoce que hacer en caso de presentar una fuga de agua en su hogar.

**Interpretación General:** Las respuestas obtenidas fueron de utilidad pues reflejan una falta de conciencia ambiental, prevención y preparación respecto a las fugas de agua en el hogar, lo cual podría estar contribuyendo a un uso ineficiente del agua y a la falta de acciones rápidas para mitigar el impacto de las fugas en el medio ambiente y en la economía familiar.

## **Marco Jurídico.**

El acceso al agua potable y la gestión adecuada de las aguas residuales son aspectos cruciales para la salud pública y el desarrollo sostenible en el Estado de México. La presente normativa establece las bases legales que rigen la explotación, uso, aprovechamiento, administración, control y suministro de los recursos hídricos en la entidad.

### **1. Ley del Agua para el Estado de México y Municipios**

La Ley del Agua para el Estado de México y Municipios es el principal instrumento jurídico que regula la explotación, uso, aprovechamiento, administración, control y suministro de las aguas en jurisdicción estatal y municipal. Esta ley establece las normativas para la prestación de servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, saneamiento, tratamiento de aguas residuales, su reúso, y la disposición final de los productos resultantes.

### **2. Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de México y Municipios**

El Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de México y Municipios se expidió con el fin de hacer efectivo el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la Ley del Agua. Este reglamento define los mecanismos y procedimientos necesarios para la aplicación práctica de la ley, utilizando instrumentos normativos que aseguran su correcta implementación. La expedición de este reglamento fue promovida por el Ejecutivo estatal.

### **3. Reglamento Interior de la Comisión del Agua del Estado de México**

El Reglamento Interior de la Comisión del Agua del Estado de México responde a la necesidad de alinear la estructura organizacional de la Comisión con las determinaciones jurídicas y administrativas actuales. Este reglamento precisa las líneas de autoridad dentro de las unidades administrativas básicas de la Comisión, asegurando una distribución adecuada del trabajo que mejore sustancialmente su organización y funcionamiento.

### **4. Reglamento Interior de la Secretaría del Agua**

El Reglamento Interior de la Secretaría del Agua se fundamenta en lo dispuesto por la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México. Este reglamento regula la estructura y funcionamiento de la Secretaría del Agua, la cual es responsable de planear, formular, conducir, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar las políticas, programas y acciones relacionadas con los recursos hídricos del estado.

## **Propuesta de Solución.**

Las fugas de agua en los hogares de San Mateo Oxtotitlán son un problema significativo que afecta tanto el suministro de agua como la economía de los residentes. Para abordar este problema de manera efectiva se elaboró una propuesta de solución.

- 1. Diagnóstico:** Realizar una inspección de los hogares y monitorear el consumo de agua mediante medidores para identificar las causas y la frecuencia de las fugas.
- 2. Prevención y Reparación:** Buscar un programa de mantenimiento preventivo por parte de técnicos locales y la revisión regular de sistemas de plomería. Además, buscar asesoramiento sobre buenas prácticas para la conservación del agua y recursos para la reparación de problemas comunes, como fugas menores y mantenimiento de grifos y tuberías.

3. **Educación:** Desarrollar talleres y campañas para informar a la comunidad sobre la detección y reparación de fugas. Distribuir guías prácticas para el mantenimiento básico del sistema de agua en el hogar.

El objetivo es reducir las fugas de agua, mejorar la eficiencia del suministro y elevar nuestra calidad de vida.

## **Conclusiones.**

Las fugas no solo representan un desperdicio significativo de un recurso vital, sino que también pueden generar costos económicos elevados para las familias y afectar la infraestructura local.

Implementar soluciones efectivas para la detección, prevención y reparación de fugas es crucial para reducir el desperdicio de agua y asegurar un uso más eficiente de este recurso. La capacitación de técnicos locales y el uso de tecnologías avanzadas permitirán una gestión más eficaz de los sistemas de plomería, mientras que la educación comunitaria promoverá prácticas responsables en el hogar.

Además, al reducir las fugas de agua, se contribuye a la preservación del medio ambiente y se minimiza la presión sobre los recursos hídricos locales.

## Fuentes de Consulta.

- I. Fuentes-Mariles, O.A, Palma-Navia, A, & Rodríguez-Vázquez, K. (2011). Estimación y localización de fugas en una red de tuberías de agua potable usando algoritmos genéticos. Ingeniería, investigación y tecnología, 12(2), 235-242. Recuperado en 25 de agosto de 2024, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-77432011000200012&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432011000200012&lng=es&tlng=es).
- II. Programa Hídrico Integral del Estado de México 2023 - 2029 | Secretaría del Agua del Estado de México. (s.f). <https://agua.edomex.gob.mx/programa-hidrico-integral-2023-2029>
- III. Grupo Hidraulica. (2023, December 29). ¿Cuáles son las causas de una fuga de agua y cómo solucionarla? <https://grupohidraulica.com/noticias/2022/10/23/fuga-de-agua-soluciones/#%C2%BFPor que ocurre una fuga de agua>
- IV. BASCUÁS NUVIALA S.C. (2018). El problema de las fugas de agua | Fugas de Agua en Zaragoza. <https://www.fugasdeaguazaragoza.es/blog/el-problema-de-las-fugas-de-agua>
- V. Grupo Humetek. (2024, January 19). Filtraciones de agua en cimientos: causas, riesgos y estrategias de reparación. Humetek. <https://humetek.com/blog/filtraciones-de-agua-en-cimientos-causas-riesgos-y-estrategias-de-reparacion/>
- VI. Aegra (2024, March 4). Tipos de infraestructuras hidráulicas. AEGRA. <https://www.aegra.es/tipos-de-infraestructuras-hidraulicas/>
- VII. Roth, R. (2022, June 8). Causas y consecuencias de las pérdidas en los sistemas de suministro de agua. Novus Blog. <https://blog.novus.com.br/causas-y-consecuencias-de-las-perdidas-en-los-sistemas-de-suministro-de-agua/?lang=es>
- VIII. 100 Datos y cifras del Agua en México | Dapa. (s.f). Dapa. <https://www.dapa.gob.mx/100-datos-y-cifras-del-agua-en-mexico>
- IX. Rodriguez, C., Mamani, I., & Herrera Cognetta, A. (2019). SMARTWATER para la detección de fugas de agua. In XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, 14 al 18 de octubre de 2019). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/91186>
- X. De Planificación Hídrica - Sistema Nacional De Información Del Agua, G. (s.f). CONAGUA- Sistema Nacional de Información del Agua. CONAGUA-2023. <https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/>

## Imagenes.

