



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Planeación Urbana y Regional
Licenciatura en Ciencias Ambientales

TESIS

**Estrategias de salud ambiental comunitaria en Zaragoza de
Guadalupe, Calimaya, Estado de México**

**Que para obtener el título de:
Licenciado en Ciencias Ambientales**

Presenta:

Marco Antonio Cortés López

Directora de Tesis:

Dra. María Estela Orozco Hernández

Proyecto Gestión de Residuos Sólidos urbanos, Atlas de la Cuenca del Alto Río Lerma, Estado de México

Toluca de Lerdo, Estado de México. 2025

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	13
1.1 Antecedentes.....	13
1.2 Enfoques de Investigación	17
1.2.1 Ciencias Ambientales	17
1.2.2 Planeación Ambiental	19
1.2.3 Enfoque Educativo-Comunitario	20
CAPÍTULO II. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	22
2.1 Diseño de Investigación	22
2.1.1 Justificación.....	22
2.1.2 Pregunta de Investigación y Planteamiento del Problema.....	27
2.1.3 Objetivo General	32
2.1.4 Objetivos Específicos	32
2.2 Hipótesis	32
2.2.1 Diseño Operacional de las Variables e Indicadores	33
2.3 Metodología	37
2.3.1 Estructura del Cuestionario.....	39
2.3.2 Cálculo de la Muestra	41
2.3.3 Características de los Informantes	42
CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL.....	44
3.1 Condiciones Biofísicas del Área de Estudio.....	44
3.2 Condiciones Sociales y Económicas de la Población.....	51
3.3 Análisis de los Resultados de la Encuesta.....	53

3.3.1	Potencialidades y Limitaciones	66
CAPÍTULO IV. ESTRATEGIAS DE SALUD AMBIENTAL COMUNITARIA.....		70
4.1	Disposiciones Reglamentarias de Observancia General	70
4.1.1	Ámbito Federal.....	70
4.1.2	Ámbito Estatal	71
4.1.3	Ámbito Municipal.....	72
4.2	Planeación Estratégica.....	72
4.2.1	Diagnóstico de la Situación Actual.....	72
4.2.2	Perfil de la Organización Comunitaria	74
4.2.3	Equipamiento e Infraestructura Disponible	74
4.3	Misión.....	74
4.4	Visión	74
4.5	Análisis FODA	75
4.6	Objetivo Estratégico.....	75
4.7	Políticas	75
4.8	Estrategias	76
4.9	Metas e Indicadores de Seguimiento.....	76
4.10	Ruta de Acción Operativa	77
CONCLUSIONES.....		81
REFERENCIAS.....		84
ANEXO.....		87

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. <i>Sistemas de disposición final de aguas residuales. Municipio de Calimaya, Estado de México. 2010</i>	23
Tabla 2. <i>Índice de marginación del municipio de Calimaya, Estado de México</i>	24
Tabla 3. <i>Estructura del cuestionario 1</i>	39
Tabla 4. <i>Concentrado de variables socioeconómicas</i>	52
Tabla 5. <i>Muestreo</i>	67
Tabla 6. <i>Muestreo</i>	68
Tabla 7. <i>Muestreo</i>	68
Tabla 8. <i>Actividades principales por componente e indicadores de seguimiento</i>	78

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. <i>Disposición inadecuada de aguas residuales</i>	25
Figura 2.	28
Figura 3. <i>Árbol de problemas 1</i>	35
Figura 4. <i>Croquis de localización de la comunidad de Zaragoza de Guadalupe, municipio de Calimaya, Estado de México</i>	44
Figura 5. <i>Área de estudio 1</i>	46
Figura 6. <i>Clima. 1</i>	47
Figura 7. <i>Composición geológica</i>	48
Figura 8. <i>Uso de suelo y vegetación 1</i>	49
Figura 9. <i>¿Cuánto años cumplidos tiene?</i>	55
Figura 10. <i>¿De dónde se obtiene el agua para beber?</i>	56
Figura 11. <i>¿Su vivienda cuenta con cisterna o tinaco para guardar el agua?</i>	57
Figura 12. <i>¿Utiliza diferentes cuchillos y tablas o los lava constantemente para cortar verduras y carnes?</i>	58
Figura 13. <i>¿En que guarda los alimentos que no consume?</i>	58
Figura 14. <i>¿Cada cuántos días pasan a recoger la basura?</i>	59
Figura 15. <i>En general, ¿qué le hace a la basura que se genera en su vivienda?</i>	59
Figura 16. <i>Basura quemada en la barranca</i>	60
Figura 17. <i>¿A dónde está conectado el drenaje de su vivienda?</i>	61
Figura 18. <i>En esta comunidad, ¿hay personas que defequen al aire libre?</i>	61
Figura 19. <i>En los últimos tres meses, ¿ha observado en su vivienda la presencia de ratones, cucarachas o insectos?</i>	62
Figura 20. <i>¿Vacuna y/o desparasita a sus animales de patio o corral?</i>	63
Figura 21. <i>Recorrido en última sección de la colonia Las Jarillas</i>	64
Figura 22. <i>Plática de saneamiento básico con habitantes de Zaragoza</i>	65

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario aplicado a la población	87
---	----

RESUMEN

En las comunidades rurales y semiurbanas de México, la carencia de acceso a un saneamiento adecuado ha sido un problema recurrente. En este escenario, la localidad de Zaragoza de Guadalupe, ubicada en el municipio de Calimaya, Estado de México, representa un caso de estudio piloto donde las condiciones de saneamiento son escasas e insuficientes para el cumplimiento de las normas de salubridad, lo que pone en riesgo la salud de las personas y el entorno que habitan.

El objetivo consiste en diseñar estrategias de salud ambiental comunitaria que combinen elementos técnicos, educativos y sociales orientados a mejorar el saneamiento básico y la salud pública. La gestión de la información se realiza a través de la observación de la infraestructura de saneamiento y almacenamiento de agua, así como mediante la aplicación de una encuesta a una muestra de habitantes. El cuestionario estructurado centra las prácticas de manejo de agua, disposición de excretas, manejo de residuos sólidos y control de fauna nociva.

El diagnóstico socioambiental integra el análisis de la cartografía y los resultados de la encuesta aplicada. El diseño de las estrategias de salud ambiental comunitaria se basa en un proceso de planeación estratégica que se concreta en una ruta operativa que articula líneas de acción de acuerdo con el contexto social y cultural de la localidad en estudio.

Los resultados exponen que los hábitos y las prácticas de manejo de agua, disposición de excretas, manejo de residuos sólidos y control de fauna nociva, asociados a la carencia infraestructura sanitaria básica, incrementan el riesgo de enfermedades infecciosas, en particular las relacionadas con el agua.

Las estrategias formuladas para Zaragoza de Guadalupe integran líneas de acción orientadas a mejorar las condiciones sanitarias y fomentar la adopción de prácticas responsables, higiénicas y sustentables en la población local. Asimismo, las líneas de acción son replicables en localidades con características similares.

Palabras clave: estrategia, plan de acción, salud ambiental, saneamiento básico, prácticas sanitarias.

ABSTRACT

In rural and semi-urban communities in Mexico, lack of access to adequate sanitation facilities is a recurring problem. In this context, the town of Zaragoza de Guadalupe in the municipality of Calimaya in the state of Mexico is a pilot case study where sanitation conditions are inadequate and do not meet health standards, endangering people's health and the environment in which they live.

The aim is to develop strategies for the environmental health of the community that combine technical, educational, and social elements to improve basic sanitation and public health. The information was collected through observation of the sanitation facilities and water storage infrastructure, as well as through a survey of a sample of residents. The structured questionnaire focuses on water management practices, fecal waste disposal, solid waste disposal, and pest control.

The socio-ecological diagnosis integrates the analysis of the maps and the results of the survey. The development of strategies for the environmental health of the community is based on a strategic planning process that culminates in an operational roadmap that brings together measures tailored to the social and cultural context of the location under study. The results show that habits and practices related to water management, disposal.

Keywords: strategy, action plan, environmental health, basic sanitation, sanitary practices.

INTRODUCCIÓN

Los términos *comunidad* y *localidad* suelen emplearse indistintamente; sin embargo, presentan diferencias importantes, especialmente en estudios sociales y ambientales. La comunidad se refiere a un grupo de personas que comparten un territorio, así como vínculos sociales, culturales o económicos, y que participan en actividades colectivas. Se trata de un concepto sociológico y antropológico, que destaca la identidad colectiva, la interacción y el sentido de pertenencia (Tönnies, 2002; Durkheim, 1982).

La localidad, en cambio, es un término de carácter administrativo y geográfico que define un lugar habitado que forma parte del territorio nacional y puede o no contar con límites definidos y reconocimiento legal. Las localidades pueden clasificarse como urbanas o rurales, dependiendo del número de habitantes y su infraestructura (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020).

La localidad Zaragoza de Guadalupe cuenta con 6075 habitantes y reconocida como localidad urbana, puesto que supera los 2500 habitantes. No obstante, por sus características de infraestructura, organización social y economía basada en actividades agrícolas e informales, puede considerarse semiurbana. Es decir, está en un proceso de transición entre lo rural y lo urbano.

Según los informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre el estado de WASH, la falta de acceso a servicios de agua potable, saneamiento e higiene se asocia con una carga significativa de enfermedades prevenibles y efectos adversos sobre la salud pública (World Health Organization [WHO], 2020).

De acuerdo con las últimas estimaciones de la carga de morbilidad relacionada con el agua, el saneamiento y la higiene, 1,4 millones de personas mueren cada año por falta de agua potable, saneamiento e higiene adecuados. La gran mayoría de estas muertes se produce en países de ingreso bajo y mediano. Los riesgos relacionados con el saneamiento son responsables de 564 000 de estas muertes, en su mayor parte debidos a enfermedades diarreicas (WHO, 2024).

Se ha documentado que los padecimientos de salud tienden a aumentar debido a las condiciones deficientes en la infraestructura y a la limitada educación sobre tecnologías sanitarias. Un saneamiento deficiente se asocia con la transmisión de enfermedades diarreicas, como el cólera y la disentería, así como con la fiebre tifoidea, las helmintiasis intestinales y la poliomielitis. Asimismo, agrava el retraso del crecimiento y contribuye a la propagación de la resistencia a los antimicrobianos, dando lugar a enfermedades hídricas e higiénicas recurrentes (WHO, 2024).

La situación de Zaragoza, similar a las descritas anteriormente, deben abordarse de inmediato para mejorar las condiciones de vida de sus residentes.

La salud ambiental comunitaria representa un enfoque integral que vincula el bienestar humano con las condiciones del entorno en el que se vive. Este trabajo desarrolla estrategias de salud ambiental comunitaria contextualizadas y pertinentes para Zaragoza de Guadalupe, Calimaya, Estado de México, cuyo propósito es fortalecer las capacidades locales, fomentar la corresponsabilidad ciudadana y articular acciones colaborativas entre actores sociales, institucionales y gubernamentales.

El diseño de las estrategias de salud ambiental comunitaria se basa en un diagnóstico pormenorizado de las prácticas de saneamiento, el acceso a servicios de agua potable, la disposición de excretas y el manejo de residuos (World Health Organization (WHO, 2018).

La información sobre los hábitos de saneamiento, las necesidades y las condiciones de la infraestructura sanitaria se obtuvo mediante muestreo estadístico y la aplicación de un cuestionario estructurado a 99 informantes.

El proceso de planeación estratégica permitió diseñar las estrategias de salud ambiental y trazar la ruta de acción operativa centrada en la participación, educación y colaboración entre los actores sociales, con la finalidad de impulsar el desarrollo endógeno desde una perspectiva de equidad, inclusión y sustentabilidad, así como de mejorar los hábitos y las prácticas de saneamiento y la calidad de vida de los residentes.

Las líneas de intervención prioritarias y las acciones de concientización social relativas a la adopción de prácticas higiénicas para el mantenimiento de un ambiente saludable y

seguro conforman una base para la formulación de políticas locales orientadas a afrontar las condiciones de rezago social y de saneamiento ambiental.

Con el respaldo adecuado, las estrategias y las líneas de acción contribuirán al fomento del saneamiento, al mejoramiento del bienestar social y a la consolidación de un espacio digno para la comunidad, además de prevenir la incidencia de enfermedades asociadas a las prácticas de manejo de agua, disposición de excretas, manejo de residuos sólidos y control de fauna nociva.

En este marco, resulta fundamental la institucionalización de las estrategias de Salud Ambiental Comunitaria como política pública en el Plan de Desarrollo Municipal. Con ello, el Ayuntamiento de Calimaya asumiría el compromiso de continuidad, apoyo y recursos económicos, humanos y materiales para su operación, seguimiento y extensión hacia otras comunidades del municipio.

El trabajo está estructurado en cuatro capítulos. El primer capítulo desarrolla el marco de referencia, el cual proporciona una base para comprender la problemática del saneamiento básico en comunidades rurales y semiurbanas, así como los enfoques de investigación que justifican el estudio desde una perspectiva interdisciplinaria. El segundo capítulo aborda los fundamentos analíticos, conceptuales y metodológicos sobre los que se construye la propuesta de salud ambiental comunitaria para la localidad en estudio. El tercer capítulo expone el diagnóstico socioambiental, al integrar la caracterización de las condiciones biofísicas, sociales y económicas y los resultados de la encuesta aplicada a 99 informantes. El cuarto capítulo establece el diseño de las estrategias de salud ambiental comunitaria, utilizando la información de la base diagnóstica y la planeación estratégica, lo que se concreta en una ruta operativa que estructura las líneas de atención prioritarias, las cuales resultan útiles como referencia para otras comunidades con características similares.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Este capítulo presenta el contexto, los antecedentes y los enfoques de la investigación a través del análisis de referencias documentales de instituciones públicas nacionales, internacionales y perspectivas de varios autores. Asimismo, proporciona una base para comprender la problemática del saneamiento básico y la relevancia del estudio desde una perspectiva interdisciplinaria.

Antecedentes

El saneamiento básico continúa siendo uno de los principales desafíos para la salud pública en México, especialmente en comunidades rurales y semiurbanas donde el acceso a la infraestructura sanitaria es limitado o inexistente. Durante décadas, la provisión de servicios esenciales, como el acceso a agua potable, la eliminación adecuada de excretas y el manejo responsable de los residuos sólidos, se ha reconocido como una necesidad fundamental para garantizar un entorno saludable y prevenir enfermedades transmisibles. Aunque diversas políticas públicas han buscado ampliar la cobertura de estos servicios, una parte considerable de la población rural mexicana sigue viviendo sin condiciones adecuadas de saneamiento (INEGI, 2023).

A nivel nacional, las áreas rurales enfrentan un acceso limitado y, en muchos casos, deficientes servicios básicos de saneamiento, lo que tiene consecuencias profundas en la salud pública y la calidad de vida de los pobladores. El saneamiento básico (que comprende el acceso a agua potable, sistemas de drenaje y disposición adecuada de excretas y residuos sólidos) continúa siendo insuficiente en amplias zonas rurales. Se estima que alrededor del 25 % de las viviendas rurales carecen de acceso a estos servicios (INEGI, 2022), situación que refleja no solo una brecha de infraestructura entre las áreas urbanas y rurales, sino también una deuda social en términos de equidad y justicia ambiental.

Esta situación no solo tiene implicaciones a nivel local, sino que también representa un desafío para el sistema de salud pública del país, el cual enfrenta altos gastos en el

tratamiento de enfermedades prevenibles relacionadas con el agua y el saneamiento. La falta de condiciones adecuadas en este ámbito constituye, por lo tanto, un obstáculo para el bienestar individual y para el progreso colectivo, lo que pone de manifiesto la necesidad de implementar modelos de salud ambiental que respondan a las necesidades particulares de cada comunidad (INEGI, 2013).

Las dificultades para implementar sistemas de saneamiento obedecen a diversos factores. Uno de los principales obstáculos es la dispersión geográfica de las comunidades rurales, que dificulta la instalación de infraestructura centralizada y costosa, como plantas de tratamiento de aguas residuales y redes de alcantarillado. En muchos casos, las inversiones necesarias resultan inviables desde el punto de vista económico debido a la baja densidad poblacional y a los recursos limitados de los municipios. Como consecuencia, las familias dependen de soluciones improvisadas, como letrinas rudimentarias o fosas sépticas, que no siempre garantizan condiciones sanitarias seguras ni sostenibles.

A lo anterior se suma la falta de educación y sensibilización sobre prácticas higiénicas adecuadas. En muchas comunidades rurales, el manejo de excretas y residuos se realiza sin conocimiento de los riesgos sanitarios asociados, lo que incrementa la exposición a enfermedades transmitidas por el agua y el suelo. La carencia de programas de educación ambiental y de salud refuerza esta situación, dado que la infraestructura, por sí sola, no resulta efectiva si no se acompaña de un cambio en los hábitos y comportamientos de la población.

Otro aspecto crítico es el acceso limitado a agua potable. En muchas localidades rurales, el agua destinada al consumo proviene de fuentes no tratadas, como pozos, ríos o manantiales, que suelen estar contaminadas por actividades agrícolas, industriales o por la disposición inadecuada de desechos. Este escenario propicia la propagación de enfermedades gastrointestinales y parasitarias, que afectan principalmente a niños y adultos mayores, los sectores más vulnerables de la población (OMS, 2019).

La falta de recursos financieros y de apoyo institucional agrava aún más la situación. Las comunidades rurales dependen, en gran medida, de subsidios y programas

gubernamentales para la construcción de infraestructura básica; sin embargo, dichos programas suelen enfrentar limitaciones presupuestarias y administrativas que reducen su alcance y sostenibilidad (Banco Mundial, 2020). Además, el mantenimiento deficiente de las instalaciones provoca que muchas de ellas se deterioren rápidamente, dejando a la población sin acceso continuo a estos servicios.

Las consecuencias de la falta de saneamiento trascienden el ámbito sanitario. Esta carencia afecta directamente el desarrollo económico de las comunidades al reducir la productividad y aumentar los costos médicos y las ausencias laborales y escolares. Las enfermedades relacionadas con el agua y los residuos perpetúan un ciclo de pobreza que limita las oportunidades de desarrollo, tanto individual como colectivo.

A pesar de estas dificultades, en diversas regiones del país se han implementado proyectos comunitarios y programas piloto impulsados por organizaciones civiles y organismos internacionales. Estas iniciativas incluyen la construcción de letrinas ecológicas, sistemas de captación de agua pluvial y campañas de educación en higiene. Si bien los resultados han sido positivos, su alcance ha sido limitado por la falta de recursos y seguimiento. La replicabilidad y sostenibilidad de estas iniciativas dependen, en gran medida, del compromiso institucional y la participación activa de las comunidades locales.

La pobreza, en particular, desempeña un papel central en esta problemática. Las familias con menores ingresos enfrentan mayores barreras para acceder a servicios básicos, lo que perpetúa un círculo de vulnerabilidad sanitaria y económica (Bartram y Cairncross, 2010). En las zonas de extrema pobreza, las familias priorizan necesidades inmediatas como la alimentación sobre la inversión en infraestructura sanitaria, lo que refuerza la desigualdad estructural. Esta situación se agrava por la falta de políticas públicas sostenidas que garanticen inversiones equitativas en infraestructura de saneamiento en las comunidades marginadas (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF], 2023).

En este contexto, la falta de acceso a servicios básicos como agua potable, electricidad, saneamiento, salud y educación constituye uno de los mayores factores de

desigualdad entre las zonas urbanas y rurales (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL], 2022). La carencia de agua potable y la inexistencia de drenaje provocan un entorno propicio para enfermedades infecciosas; la falta de electricidad limita la operación de sistemas de bombeo y tratamiento de agua; y la escasa cobertura médica impide la atención oportuna de padecimientos derivados de la insalubridad (INEGI, 2021; Cámara de Diputados, 2017).

Asimismo, las brechas educativas y tecnológicas agravan el rezago. En muchos casos, las escuelas rurales carecen de agua, energía eléctrica o instalaciones sanitarias adecuadas, lo que afecta tanto la salud como el rendimiento académico de los estudiantes. Estas limitaciones impactan también en el desarrollo económico, puesto que la falta de servicios restringe la productividad de las actividades agrícolas y ganaderas, base de la economía local (Banco Mundial, 2020).

El impacto de la pobreza en el acceso al saneamiento se extiende, además, al ámbito social y psicológico. La inseguridad derivada de la falta de agua o de la exposición a contaminantes genera un estado constante de vulnerabilidad que afecta la calidad de vida y el bienestar emocional de las personas (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2021).

Por esta razón, el concepto de *saneamiento básico* debe entenderse más allá de la infraestructura física; también implica la adopción de prácticas higiénicas y la educación en salud ambiental. Al respecto, la OMS (2018) subrayó que la falta de servicios de saneamiento adecuados está directamente relacionada con enfermedades transmitidas por el agua, como la diarrea y la hepatitis, que constituyen causas importantes de morbilidad en las comunidades con baja cobertura sanitaria. Estas enfermedades afectan desproporcionadamente a los grupos más vulnerables, incrementando las tasas de mortalidad y profundizando el deterioro social.

En muchas comunidades rurales, incluida Zaragoza, la carencia de infraestructura adecuada para el manejo de excretas y residuos obliga a la población a recurrir a métodos insalubres que contaminan el suelo y las fuentes de agua cercanas. Además, el conocimiento limitado sobre prácticas de higiene básica aumenta el riesgo sanitario.

Frente a esta situación, se requiere una intervención integral que combine la dotación de infraestructura con programas de educación ambiental y salud preventiva.

A lo largo de las últimas décadas, México ha desarrollado diversos programas destinados a mejorar las condiciones de saneamiento rural, entre los que destacan el Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (PROSSAPYS), el Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento (PROAGUA), así como las acciones financiadas mediante el Fondo de Infraestructura Social Municipal (FAISMUN). Estos instrumentos están orientados a ampliar la cobertura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en localidades con altos niveles de rezago social.

La ausencia de implementación de programas federales de saneamiento en comunidades como Zaragoza de Guadalupe no necesariamente implica inexistencia de política pública, sino posibles limitantes en la capacidad técnica municipal, cumplimiento de requisitos, dispersión territorial y criterios de priorización presupuestal. Estos factores suelen condicionar la llegada de infraestructura sanitaria a comunidades rurales con baja densidad poblacional. En este sentido, la OPS (2021) recomendó implementar soluciones de bajo costo adaptadas al contexto local, que prioricen la participación comunitaria y la sostenibilidad de los sistemas instalados.

En definitiva, la relación entre pobreza y falta de saneamiento constituye un problema estructural que debe abordarse desde un enfoque integral. La educación ambiental, el fortalecimiento comunitario y la gestión adecuada de los recursos son elementos clave para romper el ciclo de insalubridad y marginación. La implementación de programas educativos en salud y medio ambiente puede transformar positivamente los hábitos de higiene, promoviendo el cuidado del agua y del entorno como base para mejorar la salud y la calidad de vida de comunidades como Zaragoza.

Enfoques de Investigación

Ciencias Ambientales

Desde la perspectiva de las ciencias ambientales, el saneamiento no es simplemente un

problema de infraestructura, sino un sistema socioecológico complejo en el que interactúan diversos factores naturales, sociales y tecnológicos. Dentro del marco de la teoría de sistemas, los tres principales componentes biofísicos (agua, suelo y aire) existen de forma dinámica e interdependiente; los cambios en cualquiera de ellos pueden tener efectos en cascada sobre los demás (Odum y Barrett, 2005).

Un saneamiento inadecuado altera los ciclos biogeoquímicos, en particular los ciclos del agua y del nitrógeno. El vertido de aguas residuales sin tratamiento previo provoca la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, incrementando la concentración de materia orgánica, patógenos, nutrientes y metales pesados en el medio ambiente. Esto puede generar procesos de eutrofización, degradación del suelo y un deterioro de la calidad ambiental.

Desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos, el acceso al agua potable, la regulación hídrica y la purificación natural constituyen servicios ambientales esenciales para el bienestar humano (Millennium Ecosystem Assessment [MEA], 2005). Cuando los sistemas de saneamiento son inadecuados, la capacidad del ecosistema para proveer estos servicios se ve comprometida, lo que genera riesgos directos para la salud, como diarrea, enfermedades parasitarias y dermatosis, así como riesgos indirectos asociados a la exposición prolongada a contaminantes ambientales.

De igual manera, el enfoque de salud ambiental reconoce que la degradación del medio ambiente natural constituye un factor estructural que afecta la salud pública (OMS, 2018). La contaminación del agua y del suelo no solo impacta el medio ambiente natural, sino que también exacerba la vulnerabilidad social, en particular en las comunidades rurales que dependen directamente de los recursos locales de agua y suelo para el consumo, la producción agrícola y las actividades cotidianas.

En ese orden de ideas, el saneamiento debe considerarse como un tema integral que articule infraestructura, gobernanza, dinámica social y resiliencia ecológica, puesto que su deterioro puede debilitar simultáneamente la estabilidad ambiental y la salud colectiva.

Planeación Ambiental

Este enfoque aporta herramientas para organizar acciones de intervención de manera integral. La planeación ambiental permite diagnosticar, jerarquizar problemas y diseñar estrategias sostenibles basadas en la participación comunitaria. En el caso de Zaragoza, se utilizó para formular una estrategia de salud ambiental comunitaria que considere tanto las condiciones biofísicas como las socioculturales (González, 2020). La situación de saneamiento en Zaragoza de Guadalupe indica la necesidad de adoptar un enfoque que articule la infraestructura con la educación en términos de higiene y saneamiento. El personal del Equipo de Coordinación del Centro de Salud de Zaragoza, así como los organismos reguladores de la salud, son actores clave en este proceso de planificación, trabajando en iniciativas de promoción de la salud.

Desde este punto de vista, las intervenciones sanitarias no deben limitarse a actividades de vigilancia pasiva o epidemiológica, sino que deben centrarse en la prevención estructural de riesgos ambientales y el desarrollo de estrategias adecuadas. La planificación estratégica liderada por estas instituciones puede integrar evaluaciones comunitarias, actividades de educación y divulgación sanitaria, y la colaboración interinstitucional para promover alternativas destinadas a mejorar los centros de salud y fortalecer la capacidad comunitaria. Desde una perspectiva de fomento sanitario, promover la gestión adecuada de las heces, la eliminación de residuos y las medidas de protección del agua potable es crucial para impulsar cambios sostenibles en el estilo de vida de los residentes. De manera paralela, el sector salud puede fungir como enlace técnico entre la comunidad y los gobiernos municipales y estatales, gestionando la infraestructura pertinente y garantizando que las soluciones propuestas cumplan con las normas regulatorias y de salud pública.

De esta manera, mejorar la infraestructura de saneamiento no solo reduce la incidencia de enfermedades relacionadas con el agua y el saneamiento, sino que también fortalece el papel del medio ambiente como factor positivo para la salud, convirtiendo a Zaragoza de Guadalupe en una localidad más segura, resiliente y favorable para el bienestar colectivo a largo plazo.

El enfoque de salud pública se centra en la prevención de enfermedades mediante intervenciones colectivas y reconoce al entorno como un determinante clave del bienestar. A través de este enfoque, se justifica la necesidad de intervenciones sanitarias para reducir la carga de enfermedades prevenibles mediante prácticas de higiene, acceso a agua segura y manejo adecuado de residuos (OMS, 2019). Con base en lo anterior, el saneamiento básico no solo se relaciona con el acceso a agua potable, sino también con la disposición adecuada de excretas y la eliminación apropiada de desperdicios sólidos. La inadecuada gestión de estos componentes puede comprometer la calidad del aire, el agua y el suelo, lo que, a su vez, afecta a la población de manera directa.

La interacción constante de los habitantes con fuentes de infección genera una cadena de exposición a patógenos que, por lo tanto, afecta la salud pública y, como tal, limita la posibilidad de progresar en la región. El hecho de que Zaragoza no cuente con un plan para gestionar el saneamiento de manera integral contribuye a un riesgo subyacente que dificulta la posibilidad de un entorno seguro y saludable para sus residentes.

Enfoque Educativo-Comunitario

Este enfoque reconoce a la población como agente activa del cambio y se fundamenta en la premisa de que la educación ambiental y sanitaria transforma hábitos y promueve la sostenibilidad. Este enfoque es esencial para que la población adopte prácticas saludables y se involucre en el mantenimiento de la infraestructura instalada (Santos, 2023).

En su análisis, Bartram y Cairncross (2010) señalaron que las intervenciones que combinan infraestructura con educación comunitaria tienen mayor impacto en la reducción de enfermedades. Además, proyectos de letrinas ecológicas y captación de agua pluvial en comunidades rurales mexicanas (Castro, 2009; Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2024) han demostrado que la sostenibilidad está vinculada a soluciones apropiadas y contextualizadas localmente.

En Zaragoza de Guadalupe, las deficiencias de las instalaciones de saneamiento básico incrementan el riesgo de enfermedades gastrointestinales, infecciones dérmicas y respiratorias, especialmente en grupos vulnerables como niños y adultos mayores (OMS,

2018). Además, es fundamental considerar la dimensión educativa del saneamiento: muchas comunidades carecen de conocimientos adecuados sobre prácticas higiénicas, lo que reduce la efectividad de las instalaciones disponibles.

La mejora de la salud comunitaria en Zaragoza requiere intervenciones diferenciadas, pero complementarias: por un lado, el fortalecimiento de la infraestructura sanitaria como base material del saneamiento; y, por otro, procesos permanentes de educación sanitaria que aseguren el uso adecuado, mantenimiento y apropiación social de dichas instalaciones. La participación comunitaria constituye el vínculo operativo que permite articular ambas dimensiones.

Para garantizar la sostenibilidad de las mejoras en materia de saneamiento, el compromiso tanto de las autoridades como de la comunidad debe formalizarse mediante acuerdos de cabildo, su incorporación al Plan Municipal de Desarrollo y, de ser posible, su regulación dentro del Bando Municipal o en reglamentos locales. De esta manera, se promueve la continuidad institucional más allá de los cambios administrativos.

CAPÍTULO II. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Este capítulo expone los conceptos analíticos y metodológicos que sustentan la propuesta de salud ambiental comunitaria. Su propósito es proporcionar una base sólida para comprender la problemática de saneamiento básico que enfrenta la comunidad de Zaragoza de Guadalupe, así como la pertinencia de atenderla mediante una estrategia integral de salud ambiental que articule infraestructura, educación para la higiene y participación comunitaria.

Diseño de Investigación

Justificación

La comunidad de Zaragoza de Guadalupe, ubicada en el municipio de Calimaya, Estado de México, enfrenta condiciones sanitarias deficientes derivadas de la falta de infraestructura de saneamiento básico y de prácticas adecuadas de salubridad en el entorno, lo que afecta directamente la calidad de vida de sus habitantes. Estas carencias generan un ambiente insalubre que favorece la aparición y propagación de enfermedades infecciosas y parasitarias, exponiendo a la población a riesgos que, en su mayoría, son prevenibles. Por consiguiente, implementar un proyecto integral que combine acciones de saneamiento básico con educación en salud ambiental permitiría fortalecer las capacidades locales y promover un entorno más seguro, saludable y sostenible.

Estas intervenciones responden a la realidad de desigualdades que persisten en las zonas rurales del país, donde la precariedad en servicios básicos configura escenarios de vulnerabilidad social y contribuye a mayores índices de rezago. De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2022), el Índice de Rezago Social (IRS) incorpora variables de acceso a servicios básicos en la vivienda, la calidad de la vivienda, la educación y los servicios de salud, y permite identificar diferencias territoriales profundas en cobertura social. En 2020, casi la mitad de la población rural en México presentó carencia asociada a servicios básicos en la

vivienda, en contraste con menos de una décima parte en áreas urbanas, lo que evidencia desigualdad estructural persistente en el acceso a agua, drenaje y otros servicios esenciales (CONEVAL, 2020).

A nivel nacional, la provisión de agua potable y drenaje presenta una marcada brecha entre zonas urbanas y rurales. Estudios oficiales y diagnósticos sectoriales señalan que, aunque la cobertura general de agua potable en el país es alta, las localidades rurales presentan niveles significativamente menores de acceso y calidad del servicio. Por ejemplo, en localidades de menos de 2500 habitantes la cobertura del servicio de drenaje es apenas cerca de un tercio de la población, en contraste con casi nueve de cada diez en zonas urbanas. Asimismo, el porcentaje de hogares sin conexión al drenaje o que dependen de soluciones menos seguras como fosas sépticas o descargas directas es considerablemente mayor en el medio rural (Sanitation and Water For All, 2020).

Asimismo, la brecha en el acceso a agua potable entre zonas urbanas y rurales es notable: a pesar de que en áreas urbanas la cobertura supera el 90 %, en áreas rurales esta cae por debajo de ocho de cada diez personas, lo cual refleja importantes disparidades en el acceso efectivo a servicios de agua segura (INEGI, 2020). Estos rezagos en servicios básicos están estrechamente vinculados con mayores niveles de pobreza y rezago social en las localidades rurales, donde, además de brechas de infraestructura, persisten dificultades para cumplir con prácticas de higiene y saneamiento que incrementan la exposición a condiciones de riesgo.

Estas desigualdades repercuten de manera diferenciada en la salud de la población, afectando especialmente a los grupos más vulnerables, como niños, niñas, adultos mayores y quienes padecen enfermedades crónicas, puesto que son más susceptibles a las consecuencias de un entorno poco saludable. Por ello, abordar simultáneamente la provisión de infraestructura de saneamiento y el fortalecimiento de capacidades comunitarias mediante educación sanitaria no solo permite reducir riesgos sanitarios inmediatos, sino que también contribuye a disminuir brechas estructurales entre zonas rurales y urbanas en México.

Tabla 1. *Sistemas de disposición final de aguas residuales. Municipio de Calimaya,*

Estado de México. 2010

MECANISMOS PARA DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS RESIDUALES						
LUGAR DE DESALOJO						
	Red pública	Fosa séptica	Tubería que desagua en una barranca o grieta	Tubería desagua en un río o arroyo	No tiene drenaje	No especificado
	9 660	372	230	26	250	47

Fuente: Plan municipal de desarrollo urbano de Calimaya

Tabla 2. Índice de marginación del municipio de Calimaya, Estado de México

INDICADOR	VALOR
Índice de marginación	-1.1728
Grado de marginación	Bajo
Índice de marginación de 0 a 100	14.42
Lugar a nivel estatal	82
Lugar a nivel nacional	2152

Fuente: Plan municipal de desarrollo urbano de Calimaya

Como se detalla en las tablas 1 y 2, Zaragoza de Guadalupe representa aproximadamente el 9 % de la población total del municipio de Calimaya, lo que implica que una proporción relevante de habitantes se encuentra expuesta a las condiciones estructurales del saneamiento municipal. De acuerdo con los datos del Consejo Estatal de Población (COESPO, 2010), en el municipio existen 250 viviendas sin drenaje; 230 descargan aguas residuales directamente a barrancas o grietas; y 26 lo hacen en ríos o arroyos, prácticas que constituyen un riesgo sanitario y ambiental significativo. Si se considera que Zaragoza de Guadalupe concentra cerca de una décima parte de la población municipal, es razonable inferir que una fracción importante de estas carencias se reproduce en esta comunidad, particularmente en los sectores con menor acceso a infraestructura formal.

Asimismo, aunque el índice de marginación municipal está clasificado como bajo

(-1.1728), Calimaya ocupa el lugar 82 a nivel estatal y el 2152 a nivel nacional, lo que evidencia desigualdades internas entre localidades que no son plenamente captadas por el promedio municipal, según datos del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (2010). En este contexto, localidades rurales como Zaragoza de Guadalupe pueden presentar rezagos específicos en servicios básicos, aun dentro de municipios con indicadores generales favorables.

Estos datos sostienen que, pese a que Calimaya no se clasifica como un municipio de alta marginación, Zaragoza de Guadalupe enfrenta condiciones de vulnerabilidad sanitaria asociadas a la disposición inadecuada de aguas residuales, lo que refuerza la necesidad de intervenciones focalizadas. La atención de este 9 % de la población municipal mediante proyectos de saneamiento y educación ambiental tendría un impacto significativo tanto en la reducción de riesgos a la salud pública como en la mejora de las condiciones de vida locales, contribuyendo además a disminuir las brechas intramunicipales en el acceso a servicios básicos (ver Figura 1).

Figura 1. *Disposición inadecuada de aguas residuales*



La justificación de esta propuesta se sustenta en la relación directa entre saneamiento básico, bienestar social y desarrollo comunitario. La OMS (2019) señaló que el acceso

adecuado a servicios de saneamiento repercute positivamente en la salud física y emocional de las personas, favoreciendo su participación activa en la vida económica y social. En este sentido, fortalecer la infraestructura de saneamiento en Zaragoza no solo representa una acción de salud pública, sino también una oportunidad para impulsar el desarrollo local y promover la autogestión comunitaria.

Asimismo, la educación ambiental constituye un componente esencial para el éxito y la sostenibilidad del proyecto. Las transformaciones de largo plazo requieren modificar hábitos, creencias y prácticas tradicionales asociadas a la higiene y la gestión del agua. En muchas comunidades rurales, estas prácticas se rigen por costumbres heredadas que no responden a las necesidades sanitarias actuales; por ello, Introducir un componente educativo permitirá que la población comprenda el impacto de sus acciones en el entorno y en su salud, lo que fortalecerá una cultura de corresponsabilidad y cuidado comunitario.

En Zaragoza de Guadalupe, la seguridad y el buen funcionamiento de la infraestructura sanitaria depende no solo de su existencia física, sino también del conocimiento del público sobre su uso y mantenimiento. Considerando que esta ciudad se encuentra habitada por alrededor del 9 % de la población total de la comuna de Calimaya, el funcionamiento de los sistemas instalados afecta directamente a un número importante de habitantes.

Datos municipales muestran que, en Calimaya, 250 viviendas carecen de sistema de aguas residuales y 486 vierten aguas residuales en fosas sépticas, barrancas, ríos o arroyos, lo que demuestra la persistencia de soluciones insostenibles y altos riesgos para la salud. Es probable que algunas de estas prácticas hayan surgido en Zaragoza de Guadalupe, especialmente en zonas con poco acceso a servicios públicos formales.

La situación se ve agravada aún más por las limitaciones económicas y técnicas de las comunidades rurales, donde los hogares enfrentan grandes dificultades para cubrir los costos de mantenimiento, reparación o reemplazo de componentes esenciales.

Si bien el municipio de Calimaya presenta, en términos generales, bajos niveles de marginación, su posición relativa a nivel estatal y nacional muestra que las desigualdades

internas afectan de manera diferente a comunidades como Zaragoza de Guadalupe.

Sin procesos continuos de educación sanitaria y capacitación técnica, la infraestructura existente tiende a deteriorarse prematuramente, reduciendo su vida útil y su eficacia en la prevención de enfermedades gastrointestinales y transmitidas por el agua.

Otro aspecto relevante es el impacto ambiental asociado al déficit de saneamiento. La ausencia de sistemas adecuados para la disposición de residuos y excretas afecta el suelo, las fuentes de agua y la biodiversidad. En Zaragoza, la contaminación derivada del manejo inadecuado de aguas residuales y prácticas contraproducentes de saneamiento básico comprometen la calidad de los recursos naturales y el equilibrio ecológico de la región. El saneamiento básico se reconoce como una acción con beneficios tanto sociales como ambientales, indispensable para garantizar la sostenibilidad ecológica.

Finalmente, esta propuesta se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), particularmente con los ODS 3 (Salud y bienestar), 6 (Agua limpia y saneamiento) y 13 (Acción por el clima). Al trabajar de manera articulada infraestructura, educación y gestión comunitaria, la estrategia planteada contribuye a mejorar la calidad de vida en Zaragoza y a avanzar en los compromisos internacionales de sostenibilidad ambiental y equidad social (Naciones Unidas, 2019).

Pregunta de Investigación y Planteamiento del Problema

La comunidad de Zaragoza de Guadalupe presenta una condición de rezago en materia de saneamiento básico, sustentada en indicadores oficiales y diagnósticos municipales. En el municipio de Calimaya se registran 250 viviendas sin drenaje y 256 que descargan aguas residuales en barrancas, grietas, ríos o arroyos. En Zaragoza de Guadalupe, específicamente en las colonias de Las Jarillas, Francisco Villa y La Loma, e incluso afectando parcialmente a localidades como San Diego La Huerta, estas descargas desembocan directamente en una barranca sin ningún tipo de tratamiento, lo que incrementa la contaminación del suelo y del agua. Considerando que dicho municipio concentra aproximadamente el 9 % de la población municipal, estas condiciones

representan un riesgo sanitario relevante para la comunidad.

De acuerdo con los criterios del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), la carencia por acceso a servicios básicos en la vivienda se configura cuando estos son inexistentes, insuficientes o inadecuados. Bajo este marco, la disposición insegura de excretas, la descarga de aguas residuales sin tratamiento y el consumo de agua sin procesos sistemáticos de desinfección en los hogares no constituyen solo una apreciación cualitativa, sino una condición medible que genera un entorno potencialmente insalubre. A pesar de los esfuerzos institucionales orientados al fortalecimiento de la infraestructura rural, estas carencias persisten, lo que justifica la implementación de estrategias integrales de saneamiento básico y educación sanitaria orientadas a la reducción de riesgos prevenibles para la salud pública (ver Figura 2).

Figura 2.



Estas deficiencias no solo tienen consecuencias sanitarias, sino también económicas y sociales. La exposición a un entorno contaminado propicia enfermedades transmitidas por el agua, lo que incrementa los gastos médicos y las ausencias escolares y laborales.

En la localidad existe infraestructura sanitaria básica: opera una unidad de consulta externa rural perteneciente a la Secretaría de Salud, con al menos cuatro consultorios, dos médicos generales, tres enfermeras en contacto con pacientes y un odontólogo, lo que indica la presencia de atención primaria en medicina general y servicios básicos de salud en la comunidad. La capacidad instalada es limitada, ya que el centro de salud tiene recursos limitados, en diversos periodos no existe la capacidad de otorgar medicamentos de manera oportuna a la población debido a que las unidades de salud no siempre son abastecidas de forma continua con insumos esenciales.

Esta situación puede influir negativamente en la prevención, atención y seguimiento de enfermedades, particularmente aquellas asociadas al saneamiento deficiente, al consumo de agua no desinfectada y a las condiciones ambientales insalubres. En consecuencia, la limitada capacidad de respuesta del primer nivel de atención incrementa la vulnerabilidad sanitaria de la comunidad, al dificultar el control oportuno de padecimientos prevenibles. En el caso de las familias de bajos ingresos, estas situaciones significan un esfuerzo adicional, dado que su acceso a la atención médica es limitado. En Zaragoza, la falta de agua segura afecta en mayor medida a niños, adultos mayores y personas con enfermedades crónicas, consolidando su vulnerabilidad sanitaria.

La falta de educación ambiental en materia de saneamiento agrava la problemática. En Zaragoza, muchas familias desconocen los riesgos asociados a la manipulación inadecuada del agua y de los desechos; además, las prácticas culturales no están alineadas con los estándares de saneamiento que podrían prevenir la recurrencia de enfermedades. La ausencia de programas de educación ambiental y campañas de concienciación desencadena prácticas a corto plazo, pero perjudiciales a largo plazo, puesto que provoca el debilitamiento de la actividad comunitaria y la condición ambiental. Por lo tanto, la comunidad no se ha ocupado de la educación sobre el saneamiento, y

los residentes siempre están en peligro de contraer enfermedades (Calixto, 2012).

A ello se suma una infraestructura sanitaria insuficiente. Una proporción significativa de viviendas carece de sistemas adecuados de drenaje y tratamiento de aguas residuales, lo que favorece la acumulación de desechos y la proliferación de vectores transmisores de enfermedades. Este déficit ha contribuido al incremento de enfermedades gastrointestinales y dermatológicas, siendo uno de los principales factores que comprometen la salud de la población (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2016).

De acuerdo con los datos de la encuesta realizada, el 94 % de las personas encuestadas de la comunidad de Zaragoza manifestó interés en mejorar las prácticas de saneamiento. Sin embargo, la falta de recursos y de conocimientos ha constituido un obstáculo para implementar estos cambios de manera efectiva. Si bien en la comunidad han surgido representantes colectivos, como la subdelegada que coordina la instalación de comités participativos, actualmente estos solo se enfocan en cuestiones como la supervisión de descargas domiciliarias y pagos comunitarios.

Cabe señalar que el sistema de abastecimiento de agua opera bajo un esquema de gestión comunitaria autónoma. Esta condición no implica ausencia de regulación sanitaria, sino la necesidad de fortalecer los mecanismos locales de organización, operación y vigilancia. Desde esta perspectiva, la mejora de la calidad del agua no se concibe como una sustitución del sistema comunitario, sino como un proceso de acompañamiento institucional orientado a la capacitación, cloración y educación sanitaria, respetando la autonomía local y promoviendo la corresponsabilidad comunitaria.

Sin una intervención apropiada y el respaldo de las autoridades locales y nacionales, es probable que la comunidad continúe enfrentando peligros que amenazan su vida y bienestar. A nivel nacional, se estima que entre el 20 % y el 25 % de las enfermedades gastrointestinales en zonas rurales están asociadas al consumo de agua no desinfectada y al saneamiento inadecuado, mientras que la disposición insegura de aguas residuales incrementa hasta un 40 % el riesgo de contaminación de suelos y cuerpos de agua

cercanos, de acuerdo con criterios técnicos de la OMS y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).

Estos datos refuerzan la necesidad de un proyecto completo que proporcione tanto infraestructura (como sistemas de cloración y planta tratadora de aguas residuales) como conocimientos y recursos para fomentar la adopción de medidas de higiene y saneamiento seguros.

Diversos estudios internacionales señalan que la implementación de sistemas básicos de cloración comunitaria puede reducir entre un 30 % y un 50 % la incidencia de enfermedades diarreicas, mientras que la mejora en la gestión de aguas residuales puede disminuir de forma significativa la carga ambiental de contaminantes y los riesgos asociados a su exposición.

Las estrategias de salud ambiental tienen el potencial de transformar la vida de los habitantes en Zaragoza. Al abordar esta situación holísticamente y combinar la mejora de la infraestructura con programas educativos y de concienciación, los médicos pueden sentar las bases para un cambio duradero en las prácticas de saneamiento. Esto no solo contribuirá a reducir la incidencia de enfermedades, sino también a consolidar un ambiente seguro y saludable, en el que puedan vivir y trabajar dignamente sus residentes.

La falta de saneamiento en la comunidad constituye una problemática multifacética que involucra dimensiones de salud pública, desarrollo social y preservación ambiental. En este contexto, una intervención de salud ambiental brinda una solución integral que responde a las necesidades de la comunidad y puede actuar como un catalizador para un cambio empoderante en toda la región. Con el apoyo adecuado y la implementación sostenible, Zaragoza puede transformarse y establecer un modelo para intervenciones en comunidades rurales que experimentan el mismo problema.

En coherencia con lo anterior, se formuló la siguiente pregunta: ¿Cómo mejorar las condiciones de salud ambiental comunitaria en Zaragoza de Guadalupe, municipio de Calimaya, mediante estrategias que contengan acciones de saneamiento básico y educación sanitaria que atiendan el acceso limitado a servicios de agua potable,

disposición de excretas y manejo de residuos?

Objetivo General

Diseñar estrategias de salud ambiental comunitaria en Zaragoza de Guadalupe, Calimaya, Estado de México, con el propósito de establecer una hoja de ruta que identifique áreas de intervención prioritarias, oriente acciones de concientización social sobre la adopción de prácticas higiénicas y fortalezca las capacidades locales, promoviendo la articulación de acciones entre actores sociales, institucionales y gubernamentales.

Objetivos Específicos

- Caracterizar las condiciones sociodemográficas de la población y de la infraestructura de saneamiento básico en la comunidad de Zaragoza, Estado de México.
- Diagnosticar las prácticas de manejo de agua potable, disposición de excretas y manejo de residuos sólidos en los hogares mediante entrevistas con autoridades, la aplicación de una encuesta y observación de campo.
- Identificar los factores sociales, económicos y culturales que limitan el acceso a servicios adecuados de saneamiento en la comunidad.
- Vincular líneas de intervención y acciones prioritarias (infraestructura sanitaria, disposición de excretas, manejo de residuos urbanos y acceso a agua potable) con estrategias de concientización y educación sanitaria, así como con el fortalecimiento de capacidades locales.

Hipótesis

Las condiciones adecuadas de saneamiento básico se entienden como la disponibilidad y uso efectivo de infraestructura sanitaria funcional, la adopción de prácticas informadas de higiene y la existencia de acciones educativas en salud ambiental.

La carencia de estos elementos en la comunidad de Zaragoza se relaciona con el acceso

limitado a infraestructura sanitaria, el desconocimiento de prácticas de higiene y la ausencia de programas sistemáticos de educación sanitaria. Estos factores estructurales configuran un entorno de riesgo para la salud pública, lo que evidencia la necesidad de una intervención integral orientada al fortalecimiento del saneamiento básico en Zaragoza y directamente relacionada con el acceso limitado a infraestructura sanitaria, el desconocimiento de prácticas de higiene y la ausencia de programas educativos en salud ambiental. Estos elementos generan un entorno de riesgo sanitario para la población.

Asimismo, se plantea que estas condiciones pueden identificarse y analizarse mediante cuestionarios estructurados que permitan evaluar tanto la infraestructura disponible como los hábitos y percepciones de los habitantes. Este análisis permitirá establecer la relación entre infraestructura deficiente, falta de educación y prevalencia de enfermedades, proporcionando evidencia para sustentar estrategias de intervención integrales.

Diseño Operacional de las Variables e Indicadores

Esta investigación se desarrolla bajo un diseño mixto, descriptivo y exploratorio. Se considera mixto porque combina métodos cuantitativos (encuestas estructuradas) y cualitativos (entrevistas semiestructuradas y observación directa). Es descriptivo porque busca caracterizar las condiciones de saneamiento de Zaragoza, y exploratorio porque pretende identificar factores sociales y culturales que influyen en dichas condiciones (Hernández et al., 2014).

La elección de este diseño responde a la necesidad de obtener una visión integral del problema, combinando datos empíricos con la interpretación de prácticas comunitarias. La triangulación metodológica fortalece la validez del estudio y permite generar una propuesta viable para mejorar la salud ambiental en Zaragoza.

Este estudio aborda el problema del saneamiento básico en la comunidad de Zaragoza de Guadalupe, municipio de Calimaya, Estado de México. Se inicia con un diagnóstico de las condiciones de salud ambiental mediante observación de campo, encuestas y entrevistas. Asimismo, se analizan los enfoques teóricos y metodológicos que sustentan la investigación. A partir del diagnóstico y de un proceso de planeación estratégica se

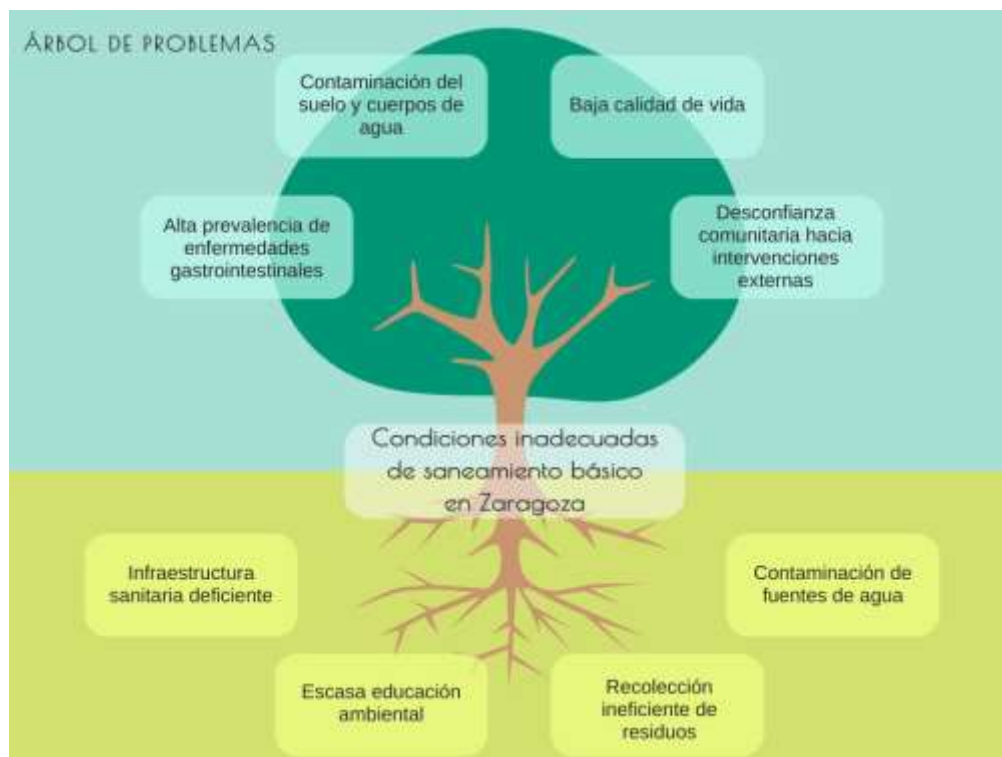
diseñan estrategias que integran acciones de infraestructura, educación y participación comunitaria. El objetivo final es mejorar la calidad de vida de los habitantes de Zaragoza y generar un modelo replicable en otras comunidades rurales y semiurbanas.

El árbol de problemas es una herramienta metodológica derivada del enfoque de marco lógico, desarrollada para estructurar problemáticas complejas mediante la identificación de una relación causal entre el problema central, sus causas y sus efectos. Esta técnica ha sido ampliamente adoptada por organismos internacionales como el Banco Mundial (BM), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional, particularmente en proyectos de desarrollo social, salud pública y saneamiento básico.

En Zaragoza de Guadalupe, la aplicación del árbol de problemas permitió organizar de manera sistemática las causas estructurales y los efectos de las condiciones inadecuadas de saneamiento básico, facilitando un diagnóstico integral y fundamentado que sirve como base para la formulación de estrategias de intervención orientadas a mejorar la salud ambiental y la calidad de vida de la población (ver Figura 3).

Comunidad: grupo de personas que comparten un territorio, vínculos sociales, culturales o económicos y que participan en actividades colectivas. La comunidad se define más por las relaciones humanas que por límites administrativos. Es un concepto sociológico y antropológico, que destaca la identidad colectiva, la interacción y el sentido de pertenencia (Tönnies, 2002; Durkheim, 1982).

Figura 3. *Árbol de problemas 1*



Localidad: término administrativo y geográfico que se define como un lugar habitado que forma parte del territorio nacional y puede o no contar con límites definidos y reconocimiento legal. Las localidades se clasifican como urbanas o rurales, dependiendo del número de habitantes y su infraestructura (INEGI, 2020).

Salud ambiental: este término es fundamental, puesto que se refiere al impacto de los factores ambientales en la salud de las personas. En el contexto de la comunidad de Zaragoza, municipio de Calimaya, Estado de México, la salud ambiental engloba la necesidad de un entorno libre de factores de riesgo como agua contaminada, manejo inadecuado de residuos y exposición a fauna nociva. Este concepto guía la propuesta de estrategias para un entorno más saludable y seguro en la comunidad.

Saneamiento básico: se entiende como el conjunto de prácticas y servicios esenciales que garantizan condiciones sanitarias adecuadas en una localidad. Su implementación contribuye a reducir el riesgo de enfermedades infecciosas y parasitarias, protegiendo así la salud de la población. Este concepto abarca el acceso y manejo seguro del agua

para consumo humano, la disposición sanitaria de excretas y el control de agentes contaminantes. No obstante, el saneamiento va más allá de la infraestructura física (como la construcción de letrinas, sistemas de abastecimiento de agua o recolección de residuos) e implica también la adopción de prácticas de higiene y comportamientos responsables. En este sentido, la educación y la concientización comunitaria son componentes clave para fortalecer la salud pública (OMS, 2018).

Enfermedades gastrointestinales: las enfermedades gastrointestinales constituyen un conjunto de trastornos que afectan el aparato digestivo, incluyendo el estómago, los intestinos y, en algunos casos, otros órganos asociados. Se caracterizan por manifestaciones clínicas como diarrea, vómito, dolor abdominal, náuseas, fiebre y deshidratación. Estas enfermedades pueden ser ocasionadas por infecciones bacterianas, virales o parasitarias, así como por factores ambientales, higiénicos y de saneamiento inadecuado, constituyendo un importante problema de salud pública en comunidades con acceso limitado a agua potable y sistemas de saneamiento adecuados (OMS, 2018; Secretaría de Salud, 2020).

Manejo de residuos: en el estudio, el manejo de residuos engloba la forma en que la comunidad de Zaragoza gestiona sus desechos sólidos, desde su recolección hasta su disposición final. Este aspecto es clave, ya que una inadecuada gestión de residuos puede resultar en contaminación del suelo y del agua, y aumentar la presencia de plagas y fauna nociva, comprometiendo la salud de los habitantes.

Abastecimiento de agua: este término hace referencia al suministro seguro y continuo de agua destinada al consumo humano. En comunidades rurales como Zaragoza, el acceso físico a agua potable es alto, puesto que, de las 1495 viviendas particulares habitadas en Zaragoza de Guadalupe, 1489 disponen de servicio de agua entubada, lo que representa aproximadamente un 99.60 % de cobertura de agua potable en la localidad (INEGI, 2020).

Esto no garantiza que el agua sea potable en términos de inocuidad microbiológica o química o que se realicen procesos de desinfección en la práctica comunitaria, lo cual presenta riesgos significativos para la salud. La investigación analiza las fuentes de agua

disponibles y su uso, así como las prácticas de almacenamiento y reutilización, buscando proponer mejoras que garanticen una calidad adecuada para consumo y uso doméstico.

Control sanitario: es el conjunto de actos de autoridad que ejercen las instancias sanitarias responsables, con el propósito de verificar que los establecimientos, vehículos, actividades, productos, equipos y personas cumplan con los requisitos y las condiciones establecidas por la legislación sanitaria, en aras de prevenir riesgos y daños a la salud de la población.

Metodología

En presente apartado detalla los procedimientos empleados para alcanzar los objetivos particulares del estudio, basándose en un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) que permite abordar el problema desde diferentes dimensiones. Esta combinación metodológica ofrece una comprensión integral de la situación de saneamiento en la comunidad de Zaragoza, articulando la objetividad de los datos estadísticos con la interpretación de las prácticas, percepciones y dinámicas socioculturales de sus habitantes.

Cada objetivo se desarrolló mediante técnicas e instrumentos específicos que garantizaron la recolección, el análisis y la interpretación de información confiable y pertinente, con el propósito de construir una propuesta sólida de salud ambiental adaptada a las condiciones locales.

1. Caracterizar las condiciones sociodemográficas de la población y de la infraestructura de saneamiento básico en la comunidad de Zaragoza, Estado de México.

Método: cuantitativo descriptivo.

Técnicas e instrumentos: se llevó a cabo una revisión documental de fuentes oficiales, principalmente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y del CONEVAL. Además, se aplicaron encuestas estructuradas a una muestra representativa de hogares seleccionados mediante un muestreo aleatorio simple.

Variables observadas: nivel educativo, ocupación, tipo de vivienda, acceso a servicios

de agua, drenaje y manejo de residuos sólidos. Estos datos permitieron identificar la distribución y disponibilidad de infraestructura básica en la localidad, así como las condiciones de vida de la población.

2. Diagnosticar las prácticas de manejo de agua potable, disposición de excretas y manejo de residuos sólidos en los hogares de Zaragoza.

Método: mixto (cuantitativo y cualitativo).

Técnicas e instrumentos: se aplicaron encuestas domiciliarias, cuestionarios estructurados y observación directa en viviendas seleccionadas. Asimismo, se llevaron a cabo visitas guiadas en coordinación con líderes comunitarios, con el fin de identificar las condiciones reales de saneamiento y las prácticas asociadas al uso del agua y la disposición de desechos.

Enfoque: este apartado se centró en la identificación de las prácticas cotidianas relacionadas con el uso del agua, la higiene personal y doméstica, así como las formas de disposición de excretas y residuos sólidos, permitiendo establecer patrones de comportamiento y posibles factores de riesgo sanitario.

3. Identificar los factores sociales, económicos y culturales que limitan el acceso a servicios adecuados de saneamiento en la comunidad.

Método: cualitativo.

Técnicas e instrumentos: se realizaron entrevistas semiestructuradas dirigidas a líderes comunitarios, mujeres jefas de familia y personal del centro de salud local.

Objetivo: reconocer las barreras percibidas por la población, las creencias culturales y las percepciones relacionadas con las prácticas de saneamiento e higiene. Este enfoque permitió comprender los factores no estructurales que influyen en la adopción o el rechazo de medidas sanitarias adecuadas.

4. Diseñar una estrategia integral de salud ambiental que incorpore propuestas de mejora en infraestructura, educación sanitaria y gestión comunitaria sostenible.

Método: propositivo.

Técnicas e instrumentos: se elaboró una propuesta a partir del análisis e integración de los resultados obtenidos en las fases anteriores, complementada con la revisión de literatura especializada, estudios de caso y la normatividad vigente en materia de salud y medio ambiente.

Enfoque: la estrategia se construyó a partir de un diagnóstico socioambiental sustentado en metodologías documentadas para el análisis de saneamiento básico y salud ambiental en contextos rurales. Dicho diagnóstico se alineó con los enfoques recomendados por la OMS y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que establecen que las acciones en salud ambiental deben basarse en la identificación sistemática de riesgos, condiciones ambientales y capacidades locales.

Estructura del Cuestionario

El cuestionario aplicado en Zaragoza de Guadalupe corresponde a un instrumento estructurado y contiene preguntas cerradas con opciones de respuesta predeterminadas, lo cual facilita su comparación e interpretación estadística. Según Hernández et al. (2014), un cuestionario estructurado se caracteriza por la estandarización de las preguntas y alternativas de respuesta, lo que permite obtener información homogénea y comparable entre los encuestados.

Este diseño metodológico se eligió porque se propuso diagnosticar condiciones objetivas de saneamiento básico (fuentes de agua, almacenamiento, disposición de excretas, entre otros), evitando respuestas ambiguas o subjetivas (ver Tabla 3).

Tabla 3. *Estructura del cuestionario 1*

Apartado	Número de interrogantes	Variables
Manejo de agua.	11	Agua entubada. Fuente de beber y cocinar. Método de desinfección del agua. Cuenta con Daños a la salud. cisterna o tinaco. Almacenamiento del agua.
Manejo y preparación de	19	Prácticas personales de Separación de comida. Uso de utensilios para

alimentos.		limpieza al cocinar.	cocinar.
		Métodos de limpieza de la comida.	Tiempo y lugar en los que guardan sus alimentos.
		Productos de limpieza.	Prácticas de limpieza del lugar donde cocina.
Manejo de 8 residuos o basura		Daños a la salud.	
		Prácticas personales para desechar basura.	Separación de residuos.
		Información general del servicio de recolección de basura.	Uso de basura inorgánica.
			Conocimiento de compostaje.
Manejo de 9 Excretas.		Lugar de uso sanitario.	Prácticas personales de higiene.
		Drenaje en domicilio.	Manejo de excretas de mascotas.
		Regularidad de limpieza de su sanitario.	
Control de fauna 9 nociva.		Conocimiento de fauna nociva.	Posesión y manejo de animales de patio o corral.
		Métodos para evitar o eliminar fauna nociva.	Limpieza de alrededores del hogar.
Información 15 socioeconómica		Género.	Medios de información.
		Años cumplidos.	Existencia de comité de salud.
		Alfabetismo.	Recibe información de las autoridades.
		Nivel de estudios.	Interés por saber sobre medidas de higiene y salud.
		Lengua indígena.	
		Habitantes en la vivienda.	
		Acceso a servicios de salud.	

Nota. Elaboración propia.

Cálculo de la Muestra

Para esta investigación se aplicó un muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple, perteneciente a los métodos estadísticos, dado que permite generalizar los resultados a partir de una muestra representativa de la población total. Este tipo de muestreo fue elegido porque todos los hogares de la comunidad de Zaragoza, municipio de Calimaya, tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados, lo que reduce el sesgo y mejora la confiabilidad de los datos recolectados.

La comunidad de Zaragoza cuenta con una población aproximada de 6075 habitantes (INEGI, 2020), distribuidos en 1200 viviendas. Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula estadística para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{(N - 1)e^2 + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población (1200 viviendas).

Z = nivel de confianza (1.96 para 95 %).

p = probabilidad de éxito (0.5).

q = probabilidad de fracaso (0.5).

e = margen de error permitido (0.09 = 9 %).

Sustituyendo:

$$n = \frac{1200 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{(1200 - 1)0.09^2 + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} \approx 98.5$$

Se redondeó el resultado a una muestra final de 99 hogares, seleccionados de forma aleatoria. La muestra seleccionada equivale aproximadamente al 1.6 % de la población total. Si bien el tamaño de muestra estadísticamente recomendado para un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 % sería cercano a 361 personas, se optó

por un tamaño de 100 encuestas, lo cual proporciona resultados con un margen de error aproximado de 9 % bajo el mismo nivel de confianza.

A pesar de no alcanzar el tamaño de muestra óptimo, este número es suficiente para obtener una aproximación general del comportamiento, tendencias y percepciones de la población, especialmente en estudios de carácter exploratorio o de diagnóstico inicial. Asimismo, se garantiza una recolección de datos válida siempre que se mantengan criterios mínimos de aleatoriedad y representatividad en la selección de los participantes.

La información obtenida debe interpretarse considerando el margen de error señalado, lo que significa que los porcentajes reportados podrán variar en aproximadamente 9 puntos porcentuales respecto a los valores reales de la población.

Características de los Informantes

Los informantes clave fueron líderes comunales, jefes o jefas de familia mayores de 18 años, con residencia permanente en la comunidad de Zaragoza. Se priorizó entrevistar a personas responsables de las actividades domésticas relacionadas con el uso del agua, la disposición de residuos y las prácticas de higiene, dado que estas representan el conocimiento directo de las condiciones sanitarias del hogar.

Se procuró mantener una distribución equilibrada entre género, edades y ubicación geográfica dentro de la comunidad, con el fin de obtener una perspectiva representativa y diversa de las prácticas de saneamiento.

La información obtenida de los cuestionarios se procesó mediante un análisis cuantitativo y cualitativo. En primer lugar, se recopilaron todas las respuestas y se organizaron en una base de datos utilizando Microsoft Excel. Posteriormente, se realizó una recopilación de las respuestas cerradas, asignando valores numéricos a cada opción para facilitar el tratamiento estadístico.

El trabajo de campo se llevó a cabo mediante observación directa y la aplicación de cuestionarios a ciudadanos aleatorios en los distintos barrios de la comunidad de Zaragoza. Se observaron las dinámicas, comportamientos y condiciones relacionadas con el objeto de estudio; en particular, se registraron aspectos como las prácticas de los

ciudadanos con respecto a la disposición final de sus residuos sólidos.

La investigación de campo se desarrolló en el periodo comprendido entre el 13 de febrero y el 16 de febrero de 2024. Se observó que la mayor parte de la población que habita en las secciones más alejadas de las zonas de Las Jarillas y Francisco Villa carece del servicio de recolección de residuos; por ello, algunos ciudadanos optan por depositar sus residuos sólidos a cielo abierto, mientras que otros recurren a su quema.

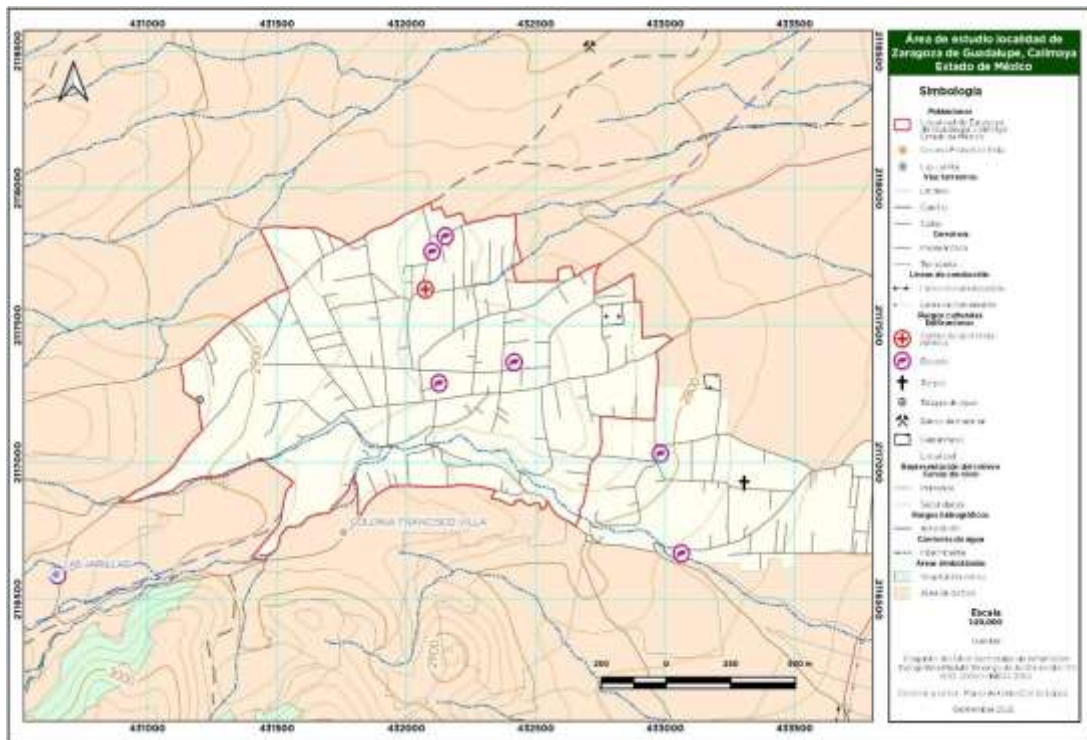
constante a fuentes de agua limpia.

El clima predominante en Zaragoza de Guadalupe se clasifica como templado de altura (serranía), correspondiente al tipo Cwb. Este clima es característico de zonas elevadas, con veranos cálidos y húmedos. Los inviernos son frescos y secos. Entre sus parámetros climáticos destaca una temperatura media anual de 11.7 °C, con rangos que van desde una mínima de -3.2 °C, registrada el 14 de marzo de 1983, y una máxima de 28.2 °C, registrada el 09 de mayo de 1998. Por su parte, el régimen de lluvias registra una precipitación media anual de 1622.8 mm. En promedio, se registran 33 días completamente despejados y 269 días con lluvia al año. El mes más frío del año es enero, con una temperatura media de 9.2 °C; el mes más cálido es mayo, con 13.7 °C, y agosto es el mes con mayor precipitación.

Los mapas temáticos elaborados para esta investigación permiten comprender con mayor precisión las condiciones ambientales, físicas y sociales que influyen en la salud ambiental de la comunidad de Zaragoza. Cada uno de ellos aporta información clave para contextualizar los problemas identificados en el diagnóstico y orientar la propuesta de intervención. A través del análisis cartográfico es posible reconocer la distribución del relieve, la cobertura vegetal, los tipos de suelo, el clima dominante y los patrones de ocupación del territorio. Esta información resulta fundamental para identificar las zonas vulnerables, planificar acciones de saneamiento adecuadas a las características locales y establecer una base técnica que sustente las decisiones de gestión ambiental en la comunidad.

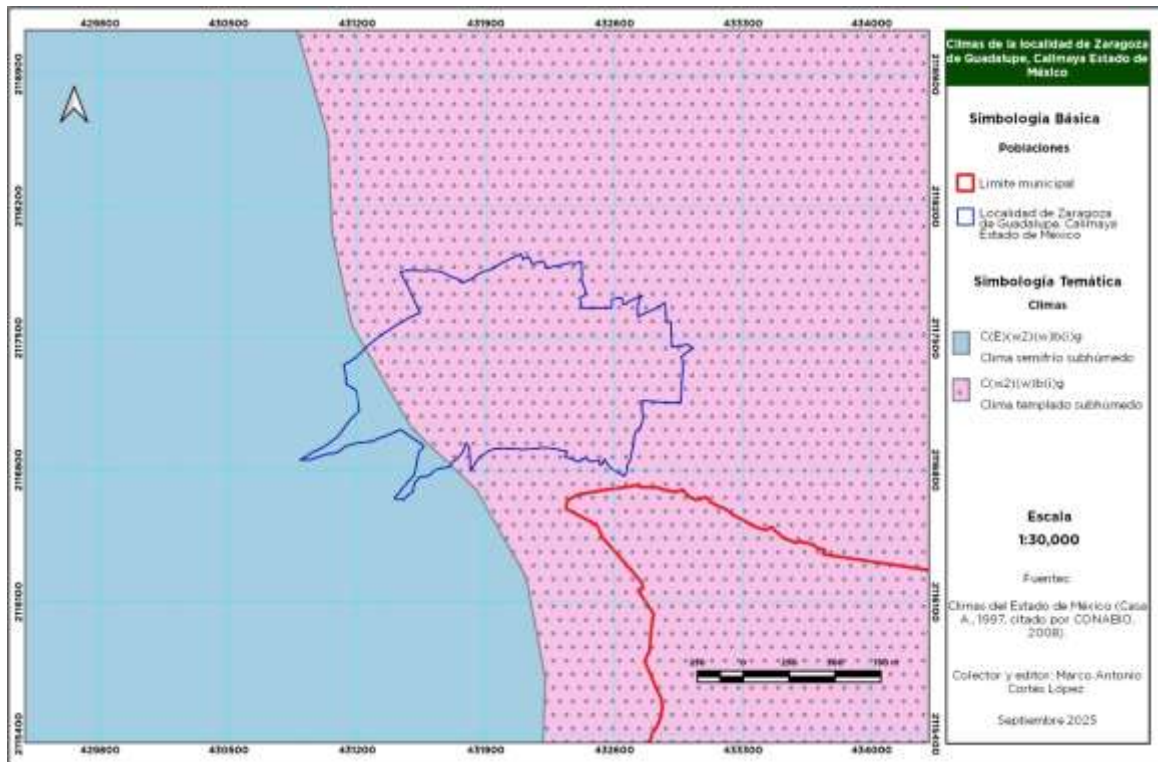
La Figura 5 representa la estructura general de la comunidad de Zaragoza de Guadalupe y sus alrededores inmediatos. En ella se identifican los principales elementos culturales y físicos del territorio, como las vialidades (carreteras pavimentadas y caminos de terracería), edificaciones, templos, escuelas, centros de salud, tanques de agua y cementerios. Asimismo, se muestran las curvas de nivel, que evidencian un relieve ligeramente ondulado, característico del Valle de Toluca.

Figura 5. Área de estudio 1



La presencia de corrientes de agua intermitentes y áreas de cultivo evidencia la estrecha relación de la comunidad con las actividades agrícolas. Esta base cartográfica ubica las áreas donde se desarrollan las problemáticas de saneamiento, acumulación de residuos y abastecimiento de agua, constituyéndose en un punto de partida para la planeación de las acciones propuestas en la estrategia de salud ambiental.

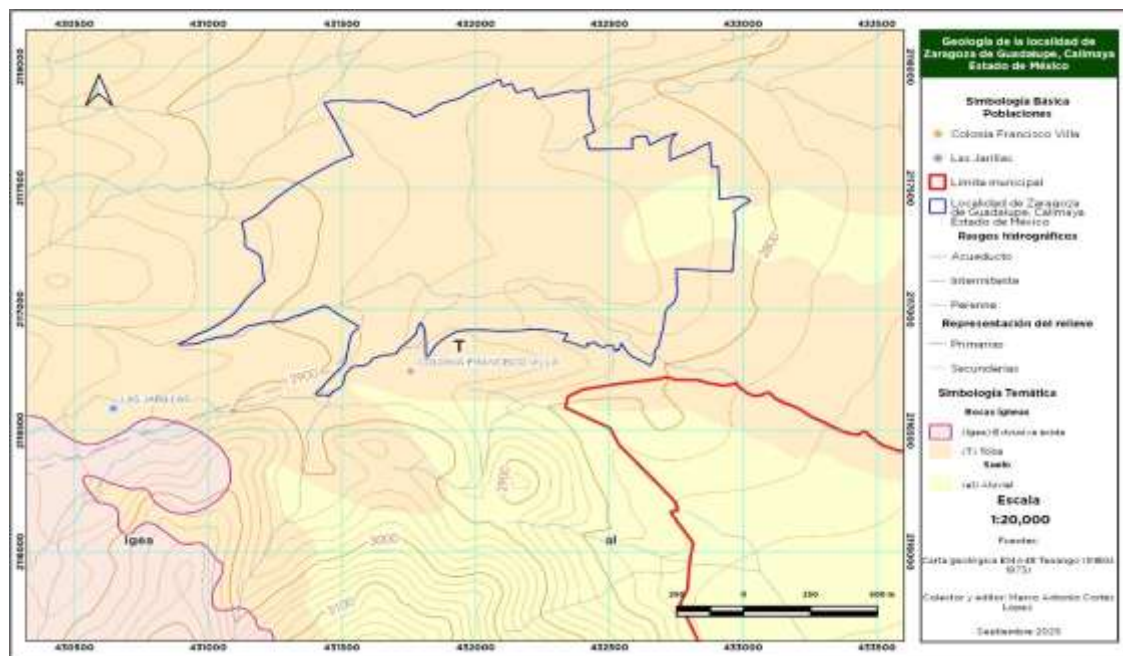
La Figura 6 muestra que la mayor parte del territorio presenta un clima templado subhúmedo, característico de las zonas del Valle de Toluca, mientras que aproximadamente un 20 % del área se clasifica como clima semifrío subhúmedo. Estas condiciones implican una temperatura media anual moderada, con estaciones bien definidas y una precipitación concentrada en los meses de verano.

Figura 6. *Clima. 1*

El clima templado subhúmedo favorece las actividades agrícolas predominantes en la zona, especialmente los cultivos de temporal. No obstante, la variación hacia un clima semifrío en las áreas de mayor altitud influye en la disponibilidad de agua y en los patrones de escurrimiento, lo que puede generar limitaciones en la infraestructura de drenaje y en el acceso constante a agua potable. Estas condiciones también inciden en los patrones de asentamiento y en la necesidad de adaptar las prácticas de manejo del agua a los periodos de estiaje y de lluvia, reforzando la importancia de una gestión ambiental integral y del aprovechamiento sustentable del recurso hídrico.

La Figura 7 identifica principalmente rocas ígneas extrusivas ácidas y depósitos aluviales, lo que sugiere un origen volcánico de los materiales del subsuelo, típico de la región del Valle de Toluca. La presencia de tobas y suelos aluviales indica que el área ha sido modelada tanto por procesos volcánicos antiguos como por arrastres de sedimentos recientes. Estas condiciones geológicas explican la fertilidad de los suelos, pero también su susceptibilidad a la erosión y al deterioro por manejo inadecuado del agua.

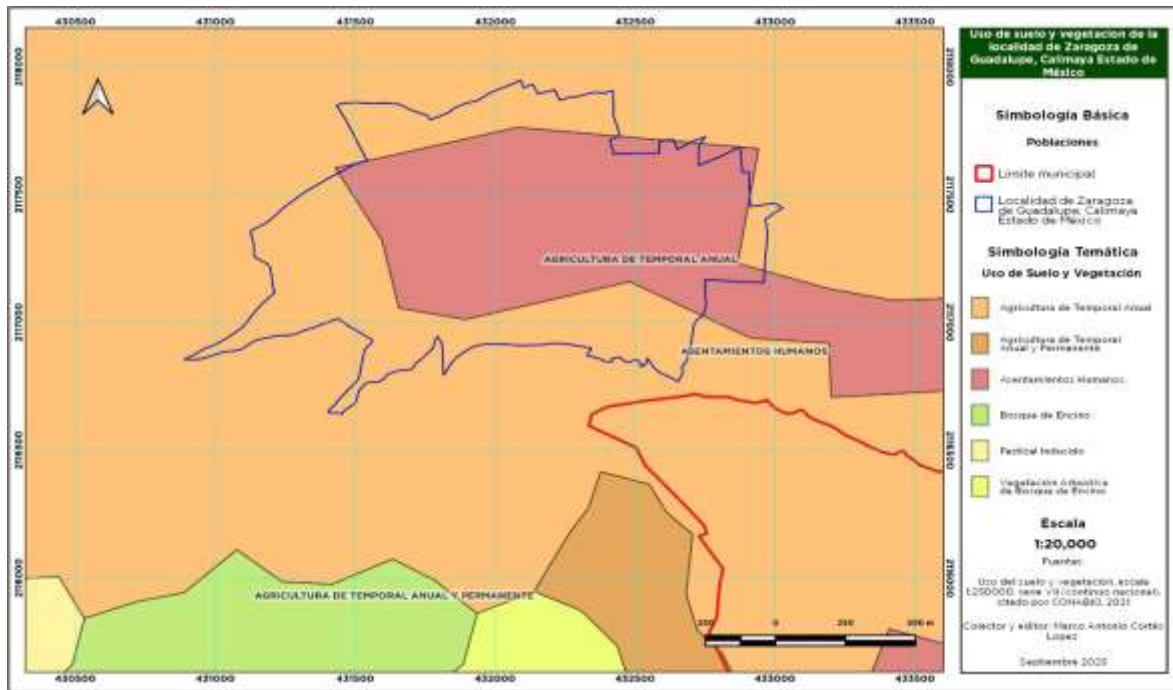
Figura 7. *Composición geológica*



El relieve moderado y la existencia de corrientes intermitentes favorecen la concentración de escurrimientos superficiales en determinados puntos, lo que puede afectar la calidad del agua y aumentar el riesgo de contaminación si los residuos o excretas no se manejan correctamente. Por esta razón, la información geológica es fundamental para ubicar zonas aptas para infraestructura sanitaria, evitando afectaciones al subsuelo y a los acuíferos locales.

La Figura 8 muestra una predominancia de agricultura de temporal anual y mixta (anual y permanente), lo que confirma la vocación agrícola de la zona. Asimismo, se observan pequeñas extensiones de bosque de encino, pastizal inducido y vegetación arbustiva, distribuidas principalmente en las áreas más elevadas o con pendientes pronunciadas.

Figura 8. *Uso de suelo y vegetación 1*



Los asentamientos humanos se concentran principalmente en la parte central y oriental de la localidad, donde también se localizan los servicios básicos y las principales vías de comunicación.

La mezcla entre zonas agrícolas y áreas habitadas indica un uso extensivo e intensivo del suelo, lo que constituye un reto ambiental, puesto que puede favorecer la degradación del suelo, la pérdida de cobertura vegetal y la contaminación de los cuerpos de agua por escurrimientos. Este patrón de ocupación territorial refuerza la necesidad de fortalecer la educación ambiental y la gestión del uso del suelo, con el fin de evitar prácticas que deterioren la calidad ambiental y los recursos naturales locales.

El suelo predominante en la región es de tipo andosol, apto para actividades agropecuarias y con fertilidad moderada, utilizado principalmente para agricultura de temporal, aunque también vulnerable a la contaminación por residuos y descargas domésticas. Se han observado signos de erosión, pérdida de cobertura vegetal y acumulación de residuos sólidos en áreas no destinadas a disposición final, lo que representa una amenaza para la salud ambiental de la zona. Los ríos, arroyos y canales

de riego muestran indicios de contaminación por residuos sólidos y aguas negras vertidas sin tratamiento, lo que constituye un riesgo sanitario relevante. La vegetación nativa se ha reducido debido al crecimiento urbano no planificado y a la tala para uso doméstico (SEMARNAT, 2022).

El análisis integrado de los mapas temáticos permite comprender de manera más completa las características físicas, ambientales y sociales que definen a la comunidad de Zaragoza. La información cartográfica revela la estrecha interdependencia entre el medio natural y las actividades humanas, al mostrar cómo el uso predominante del suelo agrícola, las condiciones geológicas y el tipo de clima influyen directamente en la dinámica ambiental del territorio. El relieve moderadamente ondulado y la presencia de corrientes intermitentes inciden tanto en la disponibilidad y calidad del agua como en la distribución de los asentamientos humanos, condicionando la forma en que la población se adapta a su entorno.

La interacción entre un clima templado subhúmedo, suelos de origen volcánico y una marcada vocación agrícola representa, al mismo tiempo, una fortaleza y una vulnerabilidad para la comunidad. Si bien estas condiciones favorecen la productividad local, también aumentan la susceptibilidad a procesos de contaminación hídrica y degradación del suelo cuando no se aplican prácticas adecuadas de manejo y conservación. La proximidad espacial entre áreas de cultivo de temporal, zonas habitacionales consolidadas y cuerpos de agua superficiales incrementa la interacción directa entre actividades productivas, asentamientos humanos y sistemas naturales, lo que amplifica los riesgos de contaminación del suelo y del agua.

Esta configuración territorial favorece la transferencia de contaminantes hacia las fuentes de abastecimiento y los entornos domésticos, lo que permite dimensionar la problemática de saneamiento no solo como una carencia de infraestructura, sino como un fenómeno asociado a la organización y uso del territorio. En consecuencia, se evidencia la urgencia de integrar medidas de saneamiento, fortalecer la educación ambiental e impulsar una gestión responsable de los recursos naturales.

En síntesis, los mapas temáticos constituyen una herramienta fundamental para orientar

la toma de decisiones en materia de salud ambiental en Zaragoza. Su análisis permite identificar zonas prioritarias de intervención, planificar de manera más eficiente la infraestructura sanitaria y diseñar estrategias de conservación acordes con las particularidades físicas y socioambientales de la comunidad. Por lo tanto, estos insumos cartográficos aportan una base sólida para la formulación de acciones integrales que promuevan un desarrollo más seguro y sostenible.

Condiciones Sociales y Económicas de la Población

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020), Zaragoza cuenta con 6075 habitantes y 1200 viviendas. La mayoría de los hogares se encuentra en situación de vulnerabilidad económica, con ingresos por debajo del promedio estatal. La mayoría se dedica a actividades informales, agrícolas o de servicios. El nivel educativo promedio es de secundaria incompleta, lo que se refleja en un escaso conocimiento sobre prácticas de higiene y cuidado del ambiente. Una parte importante de la población no cuenta con acceso regular a servicios de salud pública (INEGI, 2020).

Las actividades económicas principales son la agricultura de autoconsumo, la venta de productos en pequeños comercios y el trabajo informal. El IRS calculado por el CONEVAL ubica a la localidad en un nivel medio.

La información socioeconómica proporciona un marco explicativo para comprender la persistencia de estas condiciones. Si bien una parte importante de la población se encuentra en situación de vulnerabilidad económica, esta condición no elimina su capacidad de inversión, sino que la orienta hacia decisiones graduales, comunitarias y de bajo costo. Esto influye en el tipo, ritmo y alcance de la infraestructura que puede desarrollarse, como cisternas, sistemas de drenaje o contenedores apropiados para los residuos. Asimismo, la ausencia de programas de educación ambiental y sanitaria ha limitado la incorporación de prácticas más seguras en la vida cotidiana. A ello se suma la percepción de abandono institucional, que se traduce en desconfianza hacia iniciativas externas y en una baja participación comunitaria para resolver problemas colectivos (ver Tabla 4).

Tabla 4. *Concentrado de variables socioeconómicas*

Variable	Municipio de Calimaya	Localidad de Zaragoza	Localidades del entorno (promedio)
Población total	68 489 hab.	6075 hab.	1500 hab.
Población económicamente activa (PEA)	58 %	52 %	50 %
Población inactiva	42 %	48 %	50 %
Población ocupada por sector económico	Primario: 9 % Secundario: 38 % Terciario: 53 %	Primario: 35 % Secundario: 20 % Terciario: 45 %	Primario: 40 % Secundario: 25 % Terciario: 35 %
Grado promedio de escolaridad	9.9 años	8.2 años	8.0 años
Viviendas habitadas (total)	11 853	302	310
Agua entubada dentro de la vivienda	94 %	85 %	80 %
Drenaje	90 %	65 %	60 %
Energía eléctrica	99 %	98 %	97 %
Promedio de ocupantes por vivienda	3.8	4.2	4.0
Afiliación a servicios de salud	85 %	72 %	70 %
Viviendas con computadora, laptop o <i>tablet</i>	47 %	25 %	20 %
Viviendas con teléfono celular	90 %	75 %	70 %
Viviendas con acceso a Internet	68 %	35 %	30 %

Nota. Elaboración propia, adaptado de *Censo de población y vivienda 2020*, por INEGI, 2020, <https://www.inegi.org.mx>

Los datos reflejan que Zaragoza comparte muchas de las características de las localidades rurales del municipio de Calimaya; sin embargo, presenta condiciones de rezago en comparación con la cabecera municipal. La estructura económica destaca el sector primario, principalmente actividades agrícolas y ganaderas, lo que la diferencia del resto del municipio, donde el sector terciario es dominante.

El acceso a servicios de salud alcanza el 72 % de la población; no obstante, persisten grupos sin afiliación a ninguna institución, lo que genera desigualdad en la atención médica. En cuanto al acceso a tecnologías de información, los porcentajes son considerablemente menores respecto al promedio municipal: solo un 35 % de las

viviendas tiene acceso a Internet y una cuarta parte cuenta con computadora o *tablet*. Esta brecha tecnológica limita las oportunidades educativas y el acceso a información sanitaria y ambiental.

Al igual que lo documentado en estudios de intervención comunitaria en barrios vulnerables, la vulnerabilidad económica no implica necesariamente una incapacidad absoluta para la inversión, sino que depende de factores organizativos, educativos y de participación social (Herrera-Horta et al.,2024). En el caso del barrio 5 de Septiembre, en Pinar del Río, la implementación de una estrategia comunitaria con enfoque “Una Salud” demostró que, aun en contextos de limitaciones económicas, la articulación intersectorial y la participación comunitaria permitieron impulsar acciones sostenibles en materia de agua, saneamiento y salud ambiental.

De manera similar, en la comunidad de Zaragoza, la vulnerabilidad económica coexiste con capacidades locales de gestión y organización que pueden favorecer inversiones graduales y socialmente viables, especialmente cuando se apoyan en procesos de educación ambiental y corresponsabilidad comunitaria.

Análisis de los Resultados de la Encuesta

El cuestionario aplicado en la comunidad de Zaragoza permitió obtener una visión amplia sobre las prácticas cotidianas relacionadas con el manejo del agua, los alimentos, los residuos, las excretas y el control de fauna nociva, además de algunos aspectos socioeconómicos de la población. En conjunto, los resultados muestran un panorama en el que coexisten prácticas que representan un riesgo constante para la salud de los habitantes.

Para complementar el análisis cuantitativo y contextualizar los resultados obtenidos, el cuestionario aplicado incluyó un apartado destinado a recabar información sociodemográfica de los participantes. Estas variables se seleccionaron con el propósito de caracterizar el perfil de la población y establecer posibles relaciones entre las condiciones sociales, educativas y culturales con las prácticas de saneamiento e higiene dentro de los hogares.

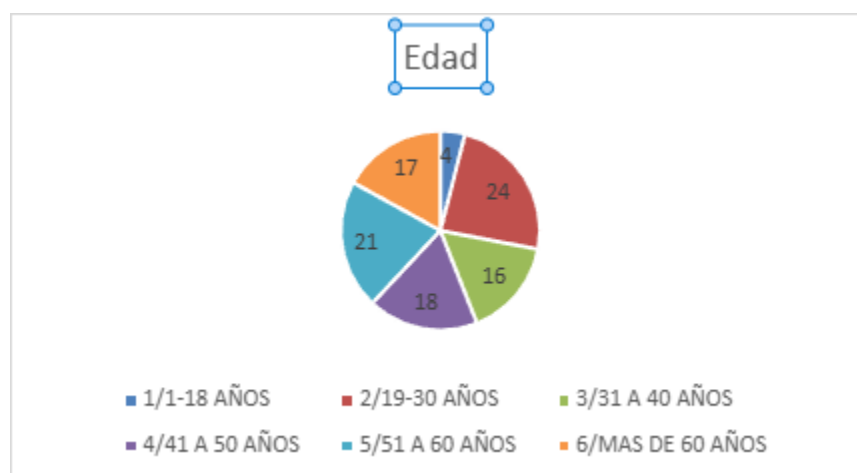
Las condiciones sociodemográficas consideradas fueron las siguientes:

- Género y edad, con el fin de identificar diferencias en la percepción y responsabilidad del saneamiento entre grupos poblacionales.
- Nivel educativo y alfabetización (sabe leer y escribir), como indicadores del acceso a la educación formal y su influencia en la adopción de prácticas higiénicas.
- Conocimiento o uso de lengua indígena, con el objetivo de reconocer la diversidad cultural y lingüística de la comunidad y su posible relación con la recepción de información sobre salud ambiental.
- Número de personas que habitan en la vivienda, variable clave para comprender la densidad poblacional por hogar y su impacto en la generación y manejo de residuos, así como en el uso del agua.
- Acceso a servicios de salud, mediante la pregunta: ¿Dónde se atienden usted y su familia cuando se enferman?, que permite identificar los recursos disponibles y la cercanía de los servicios médicos.
- Acceso a medios de comunicación, evaluado a través de las preguntas: ¿Tiene y escucha radio? y ¿De qué forma se entera de las noticias de su comunidad?, lo que facilita determinar los canales más efectivos para la difusión de campañas educativas.
- Acceso previo a información sanitaria, con la pregunta: ¿En el último año ha recibido información sobre medidas de higiene y saneamiento?, orientada a medir el nivel de exposición de la población a programas o campañas preventivas.
- Participación comunitaria en salud, a partir de las preguntas: ¿En su localidad existe algún Comité de Salud? y ¿En qué lugar se reúnen cuando las autoridades les dan información?, que permitieron conocer los espacios de organización y comunicación comunitaria.
- Finalmente, se incluyó la pregunta: ¿Le gustaría saber más cosas sobre medidas de higiene para implementarlas en su hogar?, que mide la disposición de los

habitantes a involucrarse en procesos de capacitación y mejora de prácticas sanitarias.

El análisis de estas variables permitió construir un perfil detallado de la población encuestada, considerando sus características sociodemográficas, su nivel de acceso a la información y su grado de participación en temas relacionados con la salud ambiental. Esta información sirvió de base para contextualizar los resultados de las encuestas y orientar la elaboración de la propuesta de estrategia de salud ambiental, garantizando su pertinencia y aplicabilidad en la comunidad de Zaragoza.

Figura 9. *¿Cuánto años cumplidos tiene?*

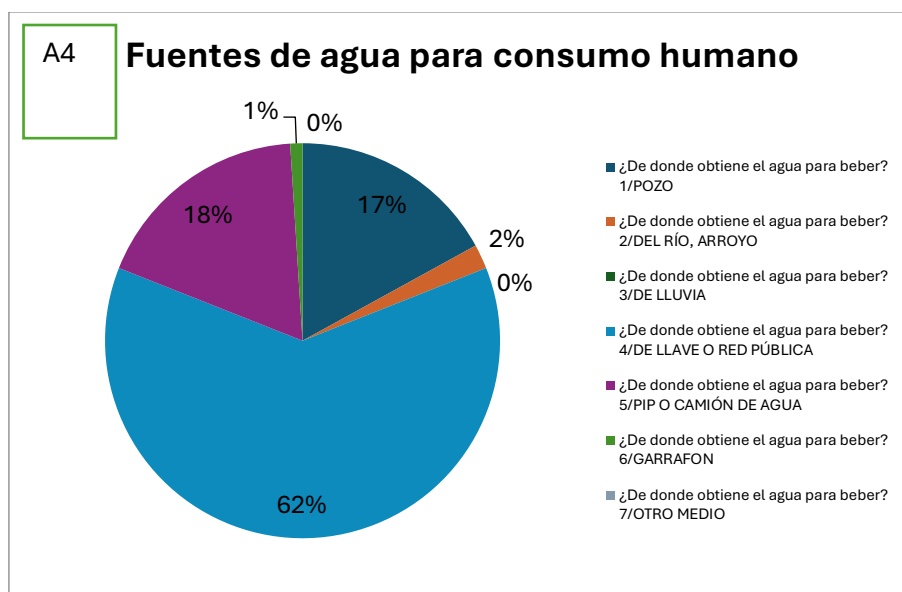


Nota. Elaboración propia.

En cuanto al manejo del agua, el 97 % de las viviendas cuenta con acceso a agua entubada, lo cual representa un avance significativo en términos de infraestructura. Sin embargo, el análisis de la fuente de agua utilizada para el consumo humano evidencia que una proporción significativa de la población recurre a fuentes potencialmente no seguras: el 67 % consume directamente agua de la red pública, el 17 % obtiene el recurso de pozos y el 18 % de pipas, mientras que solo una minoría utiliza agua en garrafón.

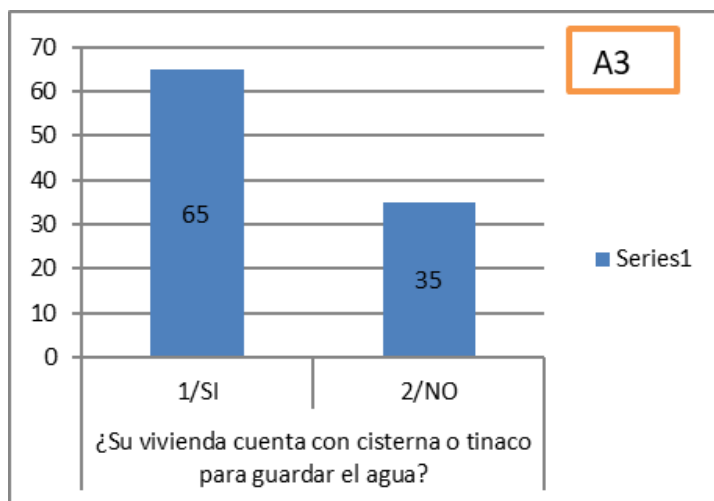
Esta situación refleja una dependencia de fuentes potencialmente no seguras, lo que implica un riesgo sanitario latente asociado al consumo de agua sin tratamiento adecuado. Asimismo, pone de manifiesto que el acceso al agua no necesariamente se traduce en acceso a agua potable segura, lo que evidencia la necesidad de fortalecer tanto la infraestructura de desinfección del agua como los procesos de educación sanitaria en la comunidad (ver figuras 7 y 8).

Figura 10. *¿De dónde se obtiene el agua para beber?*



Nota. Elaboración propia.

Figura 11. ¿Su vivienda cuenta con cisterna o tinaco para guardar el agua?

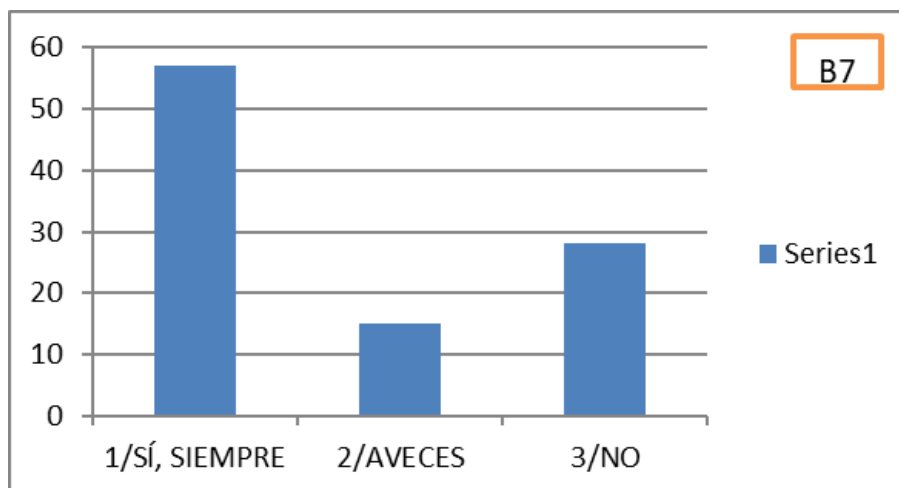


Nota. Elaboración propia.

El análisis de datos muestra que el 35 % de las viviendas no cuenta con cisterna o tinaco, lo que obliga a las familias a almacenar agua en recipientes improvisados, incrementando los riesgos de contaminación secundaria. Esta situación indica que el simple acceso a agua entubada no garantiza la seguridad sanitaria en el consumo, dado que intervienen factores como la percepción, la disponibilidad real y las prácticas de almacenamiento.

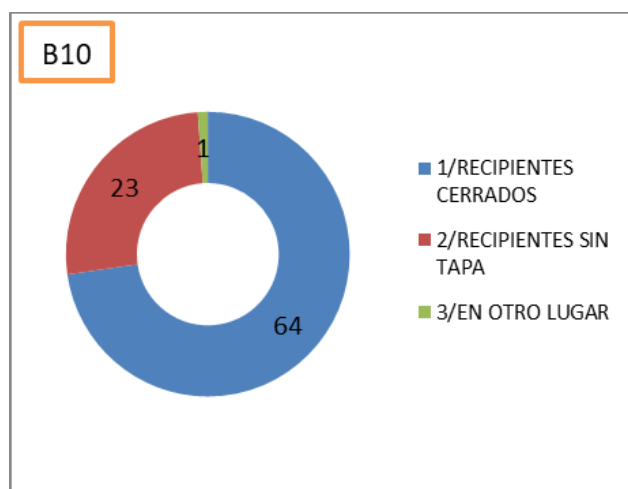
El apartado de manejo y preparación de alimentos revela un panorama similar: si bien la mayoría de las familias cuenta con hábitos de higiene en la cocina, persisten prácticas que aumentan el riesgo de contaminación cruzada (ver figuras 10 y 11).

Figura 12. ¿Utiliza diferentes cuchillos y tablas o los lava constantemente para cortar verduras y carnes?



Nota. Elaboración propia.

Figura 13. ¿En que guarda los alimentos que no consume?



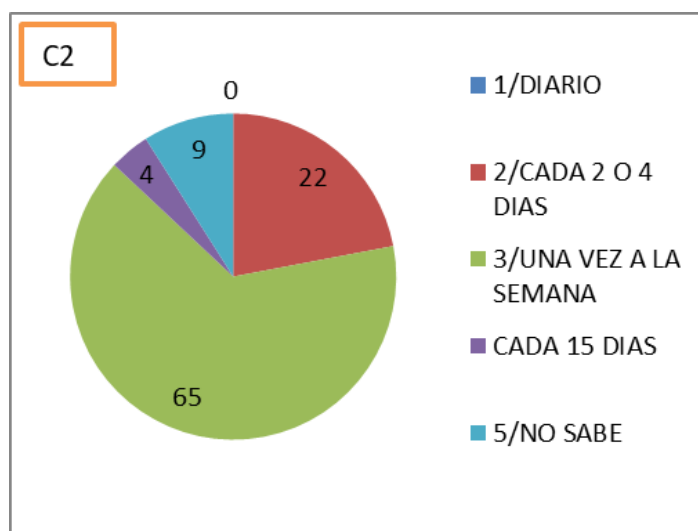
Nota. Elaboración propia.

Con frecuencia, los alimentos se preparan con agua cuya calidad no está garantizada o se almacenan sin condiciones óptimas de refrigeración y protección. Esta situación no solo responde a limitaciones económicas, sino también a la falta de información sobre prácticas seguras de manipulación. El uso de agua directa de la red pública para preparar alimentos es uno de los principales factores de riesgo, pues expone a la población a

enfermedades gastrointestinales que podrían prevenirse con medidas sencillas de desinfección o hervido.

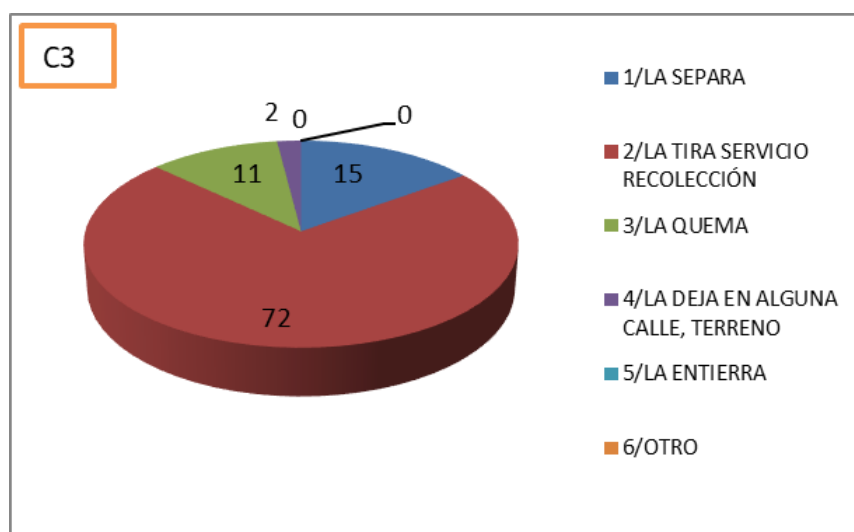
En relación con el manejo de residuos sólidos, también se identifican deficiencias importantes. Aunque existe recolección en algunas zonas, esta no siempre es constante ni suficiente (ver figuras 14 y 15).

Figura 14. *¿Cada cuántos días pasan a recoger la basura?*



Nota. Elaboración propia.

Figura 15. *En general, ¿qué le hace a la basura que se genera en su vivienda?*



Nota. Elaboración propia.

Las familias recurren a la quema o al abandono de residuos en espacios abiertos, lo que genera contaminación del suelo, proliferación de fauna nociva y afectaciones a la calidad del aire. La ausencia de un sistema organizado de separación y aprovechamiento de residuos limita la posibilidad de reducir estos impactos y convierte los desechos en un factor de riesgo sanitario y ambiental (ver Figura 16).

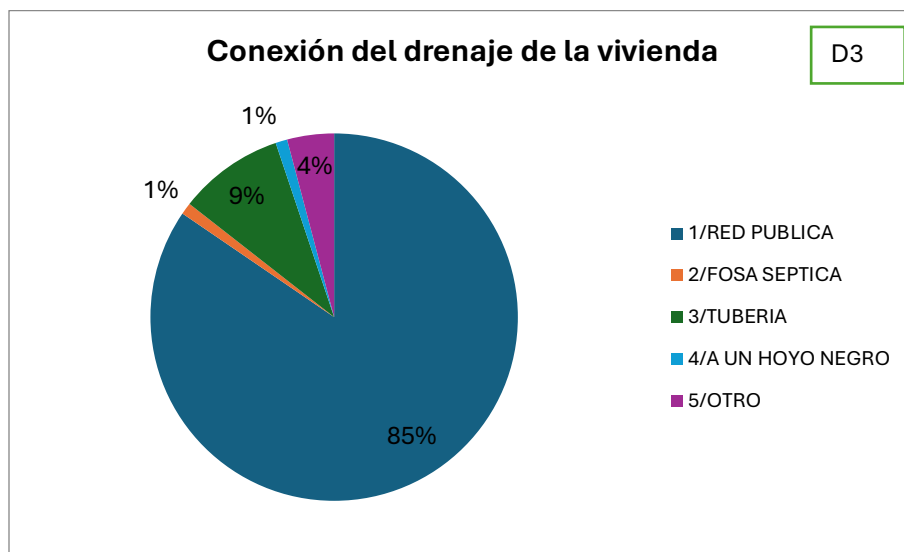
Figura 16. *Basura quemada en la barranca*



Nota. Elaboración propia.

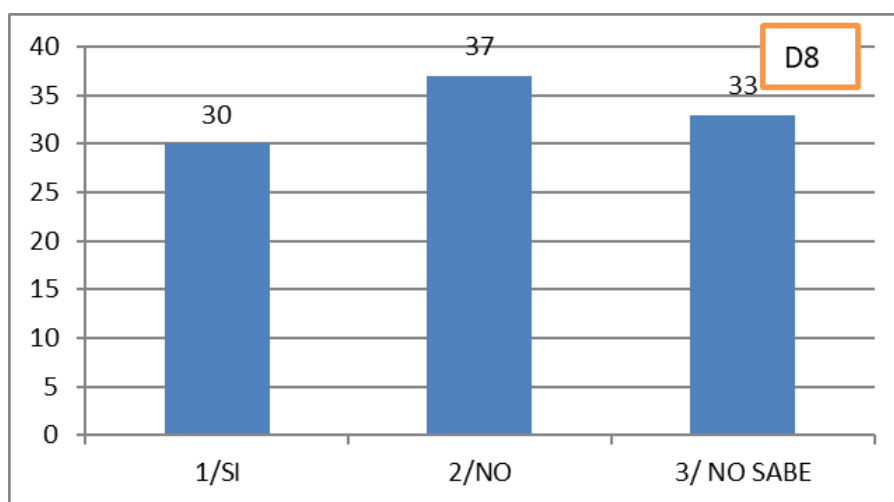
Respecto a las conexiones de drenaje en la vivienda, los datos indican que el 85 % de los encuestados señalan que las tuberías tienen conexión a la red pública; sin embargo, como se muestra en figuras anteriores, las descargas de drenaje en diversos segmentos de la comunidad se vierten directamente a una barranca (ver figuras 17 y 18).

Figura 17. ¿A dónde está conectado el drenaje de su vivienda?



Nota. Elaboración propia.

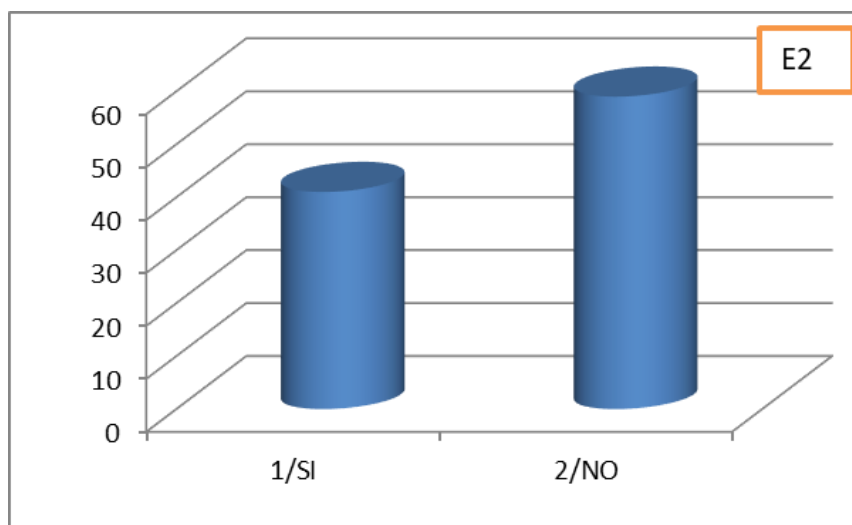
Figura 18. En esta comunidad, ¿hay personas que defequen al aire libre?



Nota. Elaboración propia.

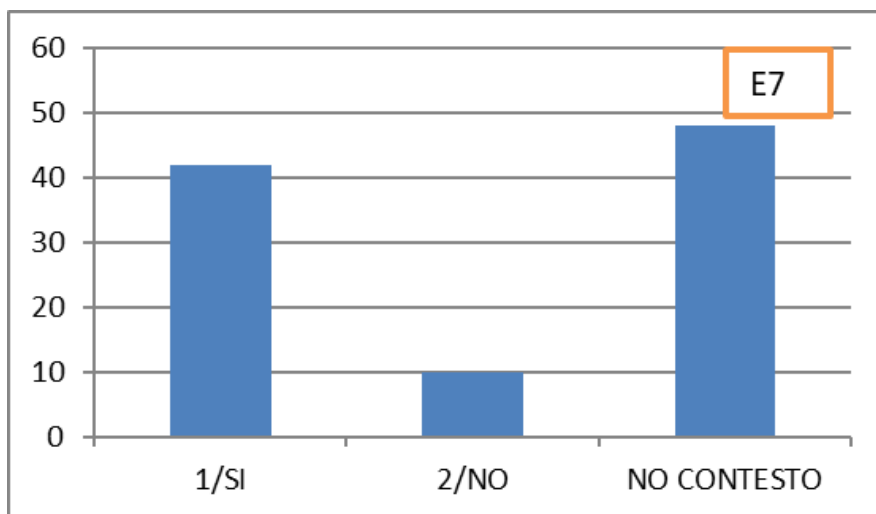
El control de fauna nociva constituye otra de las problemáticas detectadas en el cuestionario. La acumulación de residuos y las deficiencias en el manejo de excretas favorecen la presencia de moscas, roedores e insectos que actúan como vectores de enfermedades. Aunque la comunidad reconoce esta situación, las acciones para prevenir o controlar estas plagas suelen ser individuales y poco sistemáticas, lo que disminuye su efectividad. La ausencia de programas de capacitación en este tema hace que las medidas de control sean esporádicas y no logren atacar las causas de fondo (ver figuras 19 y 20).

Figura 19. *En los últimos tres meses, ¿ha observado en su vivienda la presencia de ratones, cucarachas o insectos?*



Nota. Elaboración propia.

Figura 20. ¿Vacuna y/o desparasita a sus animales de patio o corral?



Nota. Elaboración propia.

Observación directa en el trabajo de campo

Durante el recorrido realizado en la comunidad de Zaragoza, se llevaron a cabo observaciones directas con el propósito de identificar condiciones reales de saneamiento, prácticas cotidianas de manejo de residuos y dinámicas comunitarias relacionadas con el uso del agua y la higiene. El trabajo en campo permitió constatar situaciones que complementan y enriquecen la información obtenida mediante encuestas y entrevistas.

En las zonas más alejadas del centro, particularmente en las secciones de Las Jarillas y Francisco Villa, se identificó que una parte considerable de los hogares carece de un servicio formal y constante de recolección de residuos. Como resultado, numerosos habitantes han optado por depositar los desechos a cielo abierto en terrenos baldíos o bordes de caminos; otros realizan la quema de basura como método de eliminación, lo cual genera riesgos ambientales y sanitarios, además de contribuir a la contaminación atmosférica. Estas prácticas reflejan la ausencia de alternativas institucionales adecuadas y una baja percepción de riesgo en torno a la gestión de residuos sólidos.

Durante el recorrido también se registró la presencia de contenedores improvisados, acumulaciones de desechos orgánicos y restos de animales en descomposición en las inmediaciones de las viviendas, lo cual incrementa la proliferación de vectores como moscas y roedores. Asimismo, se observó que algunos recipientes utilizados para almacenar agua permanecen destapados, lo que favorece la contaminación del recurso y la presencia de fauna nociva (ver Figura 21).

Figura 21. *Recorrido en última sección de la colonia Las Jarillas*



En otro momento del trabajo de campo, se llevó a cabo una reunión informativa con habitantes de la comunidad en la delegación de Zaragoza de Guadalupe. En este encuentro se presentaron recomendaciones sobre prácticas básicas de higiene, almacenamiento seguro del agua, disposición adecuada de excretas y manejo responsable de los residuos sólidos. La participación de la comunidad fue notable,

reflejando interés por comprender los riesgos asociados a las prácticas actuales y disposición para implementar medidas de mejora. Las personas expresaron dudas específicas respecto al uso de cloro para la desinfección del agua, la frecuencia adecuada para limpiar depósitos y alternativas a la quema de basura (ver Figura 22).

Figura 22. *Plática de saneamiento básico con habitantes de Zaragoza*



La observación directa permitió identificar no solo las condiciones materiales que afectan la salud ambiental en Zaragoza, sino también actitudes y comportamientos que influyen en la dinámica sanitaria del territorio. Este acercamiento confirmó la necesidad de fortalecer procesos de educación ambiental y de promover acciones comunitarias que permitan reducir prácticas de riesgo e impulsar soluciones sostenibles acordes con el contexto local.

En síntesis, el diagnóstico integral revela que la comunidad de Zaragoza enfrenta una combinación de limitaciones estructurales y prácticas cotidianas que, en conjunto,

generan un entorno de riesgo sanitario. La problemática no se origina únicamente en la insuficiencia de infraestructura, sino también en hábitos inadecuados de consumo y almacenamiento de agua, en las formas de disposición de residuos y excretas y en la ausencia de procesos sistemáticos de educación y sensibilización ambiental.

La interacción de estos factores incrementa la exposición de la población a enfermedades gastrointestinales y contribuye a que la calidad de vida se sitúe por debajo de lo esperable para una comunidad que, en términos formales, cuenta con servicios básicos. Por ello, cualquier estrategia de salud ambiental dirigida a Zaragoza debe integrar acciones técnicas, como el mejoramiento de la infraestructura y de los sistemas de saneamiento, con procesos educativos y de fortalecimiento comunitario que garanticen la apropiación social de las prácticas saludables. Solo mediante una intervención integral será posible asegurar soluciones duraderas, culturalmente pertinentes y ajustadas a las condiciones reales de la localidad.

Potencialidades y Limitaciones

Entre las principales potencialidades identificadas a partir de los datos en la encuesta destaca que el 77 % de los habitantes se reúnen en la plaza pública cuando las autoridades convocan reuniones informativas. Este resultado evidencia un alto grado de organización social y disposición para participar en programas orientados a mejorar las condiciones de salud ambiental. Asimismo, la presencia de infraestructura educativa básica, particularmente escuelas primarias y telesecundarias, representa un recurso clave, puesto que estos espacios pueden funcionar como centros estratégicos para la difusión de prácticas sanitarias y actividades de formación ambiental.

En contraste, se identifican diversas limitaciones que dificultan el desarrollo de condiciones adecuadas de saneamiento. Entre ellas se encuentran el manejo inadecuado de los residuos en las viviendas; la deficiente infraestructura sanitaria en colonias como Las Jarillas, Francisco Villa, La Loma y algunos sectores de San Diego La Huerta; el reducido presupuesto municipal destinado a servicios públicos; y una baja percepción del riesgo sanitario entre la población. A ello se suma la dependencia de pozos no certificados para el abastecimiento de agua, lo cual incrementa la vulnerabilidad

ante enfermedades de origen hídrico.

Si bien existe interés en adoptar soluciones prácticas, también persiste un cierto grado de desconfianza hacia instituciones externas. Este hallazgo subraya la necesidad de que cualquier propuesta de intervención incorpore mecanismos efectivos de participación social y comunicación comunitaria, con el fin de fortalecer la apropiación local de las acciones y asegurar su sostenibilidad a largo plazo.

De acuerdo con los muestreos realizados por personal de la Jurisdicción de Regulación Sanitaria N.º 15 de Tenango del Valle y con base en los parámetros establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, relativa al agua para uso y consumo humano y a los límites permisibles de su calidad, se evaluaron las condiciones del recurso en el municipio.

La dependencia realiza muestreos de manera periódica; en este caso, se llevaron a cabo tres muestreos en distintas fechas y sitios diferentes, considerando tres tipos de análisis: fisicoquímico, metales pesados y bacteriológico (ver tablas 5, 6 y 7).

Tabla 5. *Muestreo*

Sitio de la muestra 27/03/2025	PH	dureza	cloruros	fluoruros	cloro residual	Metales pesados							Bacteriológico	
						Pb	Fe	Mn	As	Cu	Hg	Cd	C. fecales	C. Totales
Calle Aldama s/n Colonia Zaragoza de Guadalupe Calimaya, México.	7.15 Dentro de norma				0.0 p.p.m								Menor a 1.1	menor a 1.1
		SIN RESULTADO				SIN RESULTADO								

Nota. Elaboración propia con datos de muestreo realizado por la Jurisdicción de Regulación Sanitaria N.º 15 de Tenango del Valle.

Tabla 6. *Muestreo*

Sitio de la muestra 15/07/2025	PH	dureza	cloruros	fluoruros	cloro residual	Metales pesados							Bacteriológico	
						Pb	Fe	Mn	As	Cu	Hg	Cd	C. fecales	C. Totales
Esc. Primaria Emiliano Zapata calle 5 de Mayo esq. Benito Juárez San Diego la huerta Calimaya, México	7.15 dentro de norma	27.54 dentro de norma	502 dentro de norma	0.22 dentro de norma	0.01 p.p.m								Mayor a 8.0	mayor a 8.0
						NO DETECTADO								
Delegación municipal calle independencia sin número zaragoza de Guadalupe Calimaya, México	7.29 dentro de norma	29.51 dentro de norma	402 dentro de norma	0.22 dentro de norma	0.0 p.p.m								Mayor a 8.0	Mayor a 8.0
						NO DETECTADO								

Nota. Elaboración propia con datos de muestreo realizado por la Jurisdicción de Regulación Sanitaria N.º 15 de Tenango del Valle.

Tabla 7. *Muestreo*

Sitio de la muestra 06/10/2025	PH	dureza	cloruros	fluoruros	cloro residual	Metales pesados							Bacteriológico	
						Pb	Fe	Mn	As	Cu	Hg	Cd	C. fecales	C. Totales
Delegación municipal calle independencia sin número zaragoza de Guadalupe Calimaya, México	7.23 dentro de norma	31.68 dentro de norma	4.83 dentro de norma	0.22 dentro de norma	0.0 p.p.m.								Mayor a 8.0	Mayor a 8.0
						NO DETECTADO			SIN RESULTADO					

Nota. Elaboración propia con datos de muestreo realizado por la Jurisdicción de Regulación Sanitaria N.º 15 de Tenango del Valle.

Los resultados obtenidos muestran que, si bien los parámetros fisicoquímicos y de metales pesados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la

NOM-127-SSA1-2021, el incumplimiento en los niveles de cloro residual y la presencia de coliformes totales y fecales evidencian un riesgo sanitario significativo. Esta condición refleja una desinfección inadecuada del agua y confirma la necesidad de implementar sistemas efectivos de cloración y control sanitario en la comunidad.

CAPÍTULO IV. ESTRATEGIAS DE SALUD AMBIENTAL COMUNITARIA

Este capítulo expone las tácticas de salud ambiental y las directrices de acción operativa elaboradas a partir del diagnóstico social y ambiental, siguiendo las bases de la planificación estratégica contextual y el enfoque de gestión orientada a resultados. La formulación del plan de intervención se sustenta en metodologías reconocidas para el desarrollo de programas públicos, como el enfoque de Marco Lógico (CEPAL/ILPES), la promoción de la salud sugerida en la Carta de Ottawa (OMS, 1986) y las directrices de planificación en agua, saneamiento e higiene establecidas por la OMS.

La estrategia se organiza conforme a una lógica sistémica que relaciona problema- causa-intervención-resultado, asegurando consistencia entre el diagnóstico territorial y las acciones sugeridas. Además, se incluyen principios de sostenibilidad, participación de la comunidad y responsabilidad compartida de las instituciones, en concordancia con los marcos de gobernanza local y gestión ambiental integral.

Disposiciones Reglamentarias de Observancia General

Para asegurar la viabilidad institucional y legal de la estrategia de salud ambiental propuesta, es indispensable considerar el marco normativo vigente en los ámbitos federal, estatal y municipal. Estas disposiciones establecen los lineamientos que regulan el saneamiento básico, el manejo de residuos y el acceso al agua, y constituyen la base jurídica para orientar la intervención en la comunidad de Zaragoza de Guadalupe.

Ámbito Federal

- **Artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.** Reconoce el derecho humano al agua y a un medio ambiente sano, obligando al Estado a garantizar condiciones que permitan su disfrute efectivo.
- **Ley General de Salud.** Establece el derecho a la protección de la salud e incluye la responsabilidad de las autoridades para asegurar el acceso a agua potable,

saneamiento adecuado y control de enfermedades asociadas a factores ambientales.

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).** Regula el uso sostenible de los recursos naturales y la prevención de la contaminación del agua, suelo y aire. Asimismo, define criterios para el manejo adecuado de residuos sólidos y aguas residuales.
- **Norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021.** Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación, siendo fundamental para el diseño de sistemas de disposición de excretas y tratamiento de aguas negras.
- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).** Regula el ciclo de manejo de residuos sólidos urbanos, fortaleciendo la responsabilidad compartida entre instituciones, municipios y ciudadanía.
- Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, relativa al agua para uso y consumo humano y a los límites permisibles de su calidad.

Ámbito Estatal

- **Código para la Biodiversidad del Estado de México.** Incluye disposiciones sobre protección ambiental, uso racional del agua, conservación de ecosistemas y participación ciudadana. A su vez, define lineamientos para el tratamiento de aguas residuales y manejo ordenado de residuos.
- **Ley de Protección a la Salud del Estado de México.** Regula la prestación de servicios de salud y contempla disposiciones relativas al saneamiento, la vigilancia sanitaria y la prevención de enfermedades relacionadas con el entorno.
- **Ley para la Protección del Ambiente del Estado de México.** Establece las bases para prevenir y controlar la contaminación del suelo, agua y aire, factores estrechamente relacionados con la salud humana. Además, introduce el concepto de *riesgo ambiental* y su impacto sobre la población, particularmente en asentamientos humanos sin infraestructura sanitaria adecuada.

- **Reglamento de Salud del Estado de México (y disposiciones complementarias).** Desarrolla operativamente la Ley de Salud estatal especificando:
 - Acciones de vigilancia sanitaria.
 - Medidas de seguridad ante riesgos a la salud.
 - Facultades de inspección y control en materia de agua, saneamiento y condiciones ambientales.

Ámbito Municipal

- **Bando Municipal de Calimaya.** Constituye el instrumento jurídico fundamental del municipio y establece las normas generales de convivencia, orden público y prestación de servicios. En materia de salud humana, el Bando reconoce la obligación del ayuntamiento de proteger la salud y el bienestar de la población.
- **Reglamento de la Administración Pública Municipal de Calimaya.** Este reglamento define la estructura orgánica y las atribuciones de las dependencias municipales, entre ellas aquellas relacionadas con la salud ambiental. A través de este instrumento se asignan competencias a áreas como la Dirección de Medio Ambiente y Ecología de Calimaya, responsable de promover el uso responsable de los recursos naturales, la protección y la educación ambiental comunitaria.
- **Plan Municipal de Desarrollo Urbano.** Establece los objetivos, las estrategias y las líneas de acción del municipio en materia de desarrollo social, urbano y ambiental. Ambos reconocen que el acceso a servicios básicos y el saneamiento adecuado son determinantes de la salud y la calidad de vida.

Planeación Estratégica

Diagnóstico de la Situación Actual

El diagnóstico socioambiental muestra que un sector importante de la población almacena agua en recipientes sin tapa, no separa residuos sólidos y utiliza letrinas

rudimentarias o fosas improvisadas. Estas prácticas incrementan la presencia de vectores y la exposición a enfermedades infecciosas. La estructura comunitaria existente (Delegación, Comité de Agua y Comité de Salud) constituye una base organizativa, aunque su capacidad operativa es limitada; por ello, la estrategia propone fortalecerla mediante formación, acompañamiento técnico y gestión participativa.

El 99 % de las viviendas cuenta con baño y el 92 % señala que la vivienda tiene conexión con la red de drenaje. En la localidad existe drenaje domiciliario, pero no un sistema de saneamiento adecuado, puesto que las aguas residuales no reciben tratamiento previo. Esta situación denota la existencia de un sistema de drenaje incompleto, caracterizado por la evacuación de aguas residuales sin tratamiento, así como una percepción social errónea sobre el acceso real a servicios de saneamiento adecuados.

Asimismo, el 92 % de los encuestados afirma contar con servicio de recolección de basura una vez por semana, mientras que el 8 %, mayormente perteneciente a la colonia Las Jarillas, no tiene acceso a estos servicios. Estas carencias de infraestructura representan uno de los principales factores de deterioro de la salud ambiental.

El contexto cultural y económico influye directamente en las decisiones relacionadas con la higiene. El 63 % de las familias opta por separar los residuos orgánicos de los inorgánicos, con la intención de aprovecharlos. Un número considerable de los encuestados señala que reutiliza los residuos orgánicos, ya sea destinándolos a la alimentación de animales o a la elaboración de composta.

Aunque un 24 % de las personas afirma saber hacer composta, en una pregunta posterior más directa o específica, un 40 % reconoce no saber cómo elaborarla. La discrepancia entre ambas respuestas revela una percepción imprecisa del conocimiento sobre la elaboración de composta, lo que sugiere que, aunque una parte de la población considera que sabe realizarla, una proporción significativa reconoce no contar con los conocimientos necesarios para llevarla a cabo correctamente.

Finalmente, el 23 % menciona que destina la basura orgánica a la alimentación de animales; sin embargo, en muchos casos esta práctica se limita a arrojar los residuos al suelo, lo que favorece la proliferación de fauna nociva alrededor de sus viviendas. Esta

situación respalda la necesidad de incorporar un componente educativo robusto dentro de la estrategia.

Perfil de la Organización Comunitaria

Para garantizar la implementación y sostenibilidad de la estrategia, se propone la conformación de un Comité de Salud Ambiental Comunitario (COSAC). Este organismo estaría integrado por líderes locales, representantes escolares, personal del centro de salud y otros actores comunitarios clave. Sus funciones abarcarían la planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de las acciones de saneamiento básico y educación sanitaria.

Equipamiento e Infraestructura Disponible

La infraestructura disponible en Zaragoza es limitada y requiere fortalecimiento. Aunque la comunidad cuenta con escuelas y un centro de salud, estas instituciones carecen de materiales didácticos y recursos especializados para promover la salud ambiental. Por su parte, la infraestructura hidráulica y de saneamiento presenta deficiencias que requieren rehabilitación y ampliación para garantizar un servicio adecuado y sostenible.

Misión

Promover el bienestar de la comunidad de Zaragoza a través de estrategias de salud ambiental comunitaria, que combinen educación, participación social basada en el fortalecimiento de capacidades locales y la mejora de infraestructura básica, con enfoque cultural sostenible.

Visión

La localidad de Zaragoza de Guadalupe se proyecta como un modelo de prácticas comunitarias sustentables en salud ambiental, basado en el fortalecimiento continuo de su infraestructura, el empoderamiento de su población y la articulación efectiva entre instituciones locales, estatales y federales.

Análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades
• Participación comunitaria activa. • Presencia de centros educativos y de salud. • Conocimiento tradicional sobre el uso del agua. • Presencia de estructuras comunitarias básicas.	• Programas estatales y federales de apoyo. • Interés creciente en la educación ambiental. • Participación de jóvenes en actividades comunitarias.
Debilidades	Amenazas
• Infraestructura sanitaria deficiente. • Limitado acceso a agua potable segura. • Bajos niveles de escolaridad y acceso limitado a información sobre salud.	• Contaminación creciente en los suelos y en las fuentes de agua. • Incremento de enfermedades infecciosas. • Bajo presupuesto municipal.

Nota. Elaboración propia.

Objetivo Estratégico

El objetivo estratégico consiste en reducir los factores de riesgo ambiental en Zaragoza de Guadalupe mediante la implementación de estrategias y líneas de acción integrales en materia de saneamiento, educación y participación comunitaria.

En Zaragoza de Guadalupe, la mejora de la salud ambiental comunitaria demanda intervenciones integrales que contemplen la visión institucional, las acciones comunitarias y los resultados medibles. Para ello, es fundamental distinguir y articular los componentes clave: política, metas y estrategias.

Políticas

Las políticas integran el marco comunitario que respalda la adopción, el compromiso y la continuidad de las estrategias de salud ambiental.

- Promoción de la participación comunitaria entre ciudadanos y autoridades

encargadas.

- Fomentar la corresponsabilidad comunitaria en el mantenimiento de infraestructura sanitaria.
- Acceso equitativo a servicios básicos.
- Fomento a la educación ambiental desde edad temprana.
- Priorizar acciones preventivas sobre correctivas.

Estrategias

Las estrategias son el conjunto de acciones, procedimientos y enfoques que se utilizarán para lograr las metas, es decir, cómo se logrará el cambio:

- Talleres comunitarios sobre manejo higiénico del agua y disposición de excretas.
- Capacitación para separación en origen (orgánico/inorgánico) y acopio temporal comunitario.
- Fortalecimiento de comités comunitarios de agua y saneamiento.
- Implementación de sistemas alternativos de saneamiento (letrinas secas, filtros de agua domésticos).
- Instalación de biodigestores domésticos o sistemas de tratamiento primario donde no sea viable el drenaje convencional.
- Campañas de sensibilización sobre higiene y salud ambiental.
- Fortalecimiento del Comité COSAC.

Metas e Indicadores de Seguimiento

Las metas orientan las acciones y los compromisos colectivos; además, evidencian el nivel de prioridad de los objetivos y su impacto en el mediano y largo plazo. Asimismo, facilitan el seguimiento y la evaluación de los avances, lo que permite ajustar oportunamente las estrategias. Estas metas incorporan indicadores de acceso a agua

potable, manejo de excretas, recolección de residuos y nivel de conocimiento en higiene.

- Verificación semestral en campañas de recolección de residuos.
- Capacitación del 80 % de los hogares en prácticas de manejo del agua.
- Implementación de medidas de desinfección del agua.
- Capacitación de 80 líderes comunitarios en educación ambiental.
- Reducción del 40 % de enfermedades gastrointestinales en un periodo de 12 meses.

La integración clara entre metas, estrategias y políticas establece una ruta de acción operativa viable. Esta articulación es clave para mejorar las condiciones de salud ambiental comunitaria y que los avances se mantengan más allá de los ciclos políticos.

Ruta de Acción Operativa

Las estrategias de salud ambiental comunitaria requieren una clara definición de líneas estratégicas que se traduzcan en acciones concretas. Para ello, la ruta de acción operativa integra actividades específicas, responsables, recursos necesarios, plazos e indicadores de evaluación. Este enfoque busca que la propuesta no se limite a la planeación, sino que avance hacia su ejecución práctica y medible.

La ruta de acción operativa integra un objetivo general, objetivos específicos y cuatro componentes principales:

Objetivo general:

Mejorar las condiciones de salud ambiental en Zaragoza de Guadalupe mediante acciones de saneamiento básico y educación sanitaria.

Objetivos específicos:

- Fortalecer la participación comunitaria a través de comités de salud y promotores locales.
- Promover prácticas seguras de manejo y desinfección del agua para consumo humano.

- Fomentar el uso adecuado y mantenimiento de sanitarios y sistemas de disposición de excretas.
- Impulsar la separación, reutilización y disposición adecuada de residuos sólidos.

Los componentes principales, orientados a la mejora de las condiciones de salud, higiene y bienestar de los pobladores en Zaragoza, son: agua y saneamiento, residuos sólidos, educación ambiental, gestión comunitaria e institucional. Cada uno de ellos identifica actividades específicas, responsables, tiempos de ejecución e indicadores de seguimiento (ver Tabla 8).

Tabla 8. *Actividades principales por componente e indicadores de seguimiento*

Componente	Actividad específica	Responsable(s)	Tiempo estimado	Indicador de seguimiento
Agua y saneamiento	Talleres de desinfección y almacenamiento seguro del agua.	Regulación sanitaria + COSAC + centro de salud.	Corto plazo (0–6 meses).	% de viviendas que desinfectan agua.
	Instalación de filtros domésticos.	COSAC + Delegación + Comunidad.	Mediano plazo (6–18 meses).	Nº de filtros instalados.
	Brigadas comunitarias para limpieza de cuerpos de agua.	COSAC + brigadas comunitarias.	Trimestral.	Nº de brigadas y jornadas realizadas.
Residuos sólidos	Campaña de separación en origen.	COSAC + ayuntamiento (servicios públicos).	Corto plazo (0–6 meses).	% de hogares que separan residuos.
	Instalación de puntos de acopio comunitarios.	Ayuntamiento + COSAC.	Mediano plazo (6–18 meses).	Nº de puntos instalados.
	Talleres de compostaje y reciclaje básico.	COSAC + escuelas.	Mediano plazo (6–18 meses).	Nº de talleres y participantes.
Educación ambiental	Programas en escuelas (material didáctico, charlas).	Regulación sanitaria + escuelas + COSAC.	Continuo.	Nº de alumnos capacitados.
	Talleres comunitarios trimestrales. Difusión de material	COSAC + COSAC +	Trimestral.	Nº de talleres realizados. Nº de materiales

Gestión comunitaria/institucional	impreso y audiovisual. Fortalecimiento del COSAC como ente coordinador.	Delegación. Regulación sanitaria Comunidad COSAC + Delegación COSAC + centro de salud.	Continuo. Corto + plazo (0–6 + meses).	distribuidos. COSAC formalmente constituido.
	Vinculación con centro de salud y delegación. Gestión de apoyos con programas estatales y federales.	COSAC + delegación + municipio.	Continuo. Largo plazo (18–36 meses).	Nº de reuniones de coordinación. Nº de apoyos obtenidos y aplicados.

Nota. Elaboración propia

Los resultados esperados se orientan a la reducción de las vulnerabilidades en la salud ambiental comunitaria debido al manejo inadecuado del agua y los alimentos, al incremento de las buenas prácticas de higiene y saneamiento, y al fortalecimiento de la organización comunitaria. Es importante realizar las actividades en los tiempos establecidos, con el propósito de consolidar progresivamente los avances y garantizar su sostenibilidad en el largo plazo.

En este marco, resulta fundamental institucionalizar la estrategia de Salud Ambiental Comunitaria como política pública en el Plan de Desarrollo Municipal. Con ello, el Ayuntamiento de Calimaya declara su compromiso de dar continuidad a la estrategia y de asegurar el apoyo y los recursos básicos económicos, humanos y materiales para su operación, seguimiento y posible extensión hacia otras comunidades del municipio. Las líneas de acción comprenden: agua segura para todos, baños dignos, comunidad sana, basura separada, comunidad ordenada, educación sanitaria y participación.

Las políticas en el contexto comunitario de Zaragoza de Guadalupe requieren reconocer la brecha entre las metas técnicas o sanitarias y las condiciones sociales, culturales y económicas. Aunque cada componente estratégico puede dar origen a una o varias políticas locales, estas deben orientarse a educar, sensibilizar e incentivar la adopción de buenas prácticas, así como el reconocimiento de sus beneficios. Con base en el diagnóstico socioambiental y la planeación estratégica, se formula una política local con enfoque progresivo, alineada a la estrategia de saneamiento básico y educación sanitaria.

Por ejemplo, la política denominada “Agua Segura para Zaragoza” tendría como meta capacitar al 80 % de los hogares mediante talleres de desinfección y almacenamiento seguro de agua para consumo humano. La pertinencia de una política orientada a inducir conductas sostenibles se valida en la medida en que la población la adopta. Su seguimiento puede integrarse en reuniones colectivas para compartir avances, detectar barreras y ajustar las metas.

Las estrategias de salud ambiental comunitaria demandan la participación de los pobladores en cada etapa, así como la priorización de acciones con base en evidencias que permitan identificar avances consistentes y posibles retrocesos. En algunos casos, las acciones pueden no avanzar o hacerlo de manera, lo que sugiere la revisión de metas y expectativas, así como el análisis de las barreras identificadas.

Entre los aspectos a considerar se encuentran: la posible desconfianza hacia las instituciones; la verificación de que la comunidad comprenda la finalidad de las acciones; la identificación de limitaciones económicas, temporales y de infraestructura; la indagación con personas y grupos focales las resistencias; la visibilización de los logros por pequeños que sean; y el fortalecimiento del vínculo emocional y comunitario, reconociendo logros para reforzar el liderazgo local y las buenas prácticas sin intervención externa.

CONCLUSIONES

La localidad semiurbana de Zaragoza enfrenta una situación compleja en materia de salud ambiental, caracterizada por deficiencias en los servicios de saneamiento básico, precariedad en el acceso a agua potable de calidad, manejo inadecuado de residuos y una infraestructura inadecuada para la disposición de excretas. Estos problemas se ven agravados por factores sociales y económicos, entre ellos la carencia de educación en higiene y salud, la baja participación comunitaria en proyectos colectivos y las limitadas capacidades financieras de los hogares.

El diagnóstico socioambiental evidenció que estas condiciones no son resultado únicamente de la carencia material, sino también de patrones culturales y hábitos que refuerzan prácticas de riesgo. Esto subraya la importancia de implementar estrategias y líneas de acción integrales que combinen educación, infraestructura y gestión comunitaria.

Las estrategias de salud ambiental comunitaria presentadas constituyen una respuesta a las problemáticas diagnosticadas; sin embargo, se reconoce que la planeación estratégica no es suficiente para transformar realidades. Por esta razón, además de los componentes normativos y estratégicos, se plantea una ruta operativa que identifica responsables, tiempos e indicadores para orientar su viabilidad. De esta manera, se evita que la propuesta quede en el nivel declarativo y se ofrecen alternativas para su implementación.

Uno de los aportes más relevantes de este trabajo es evidenciar que la salud ambiental no depende únicamente de la infraestructura física, sino que está estrechamente ligada a las dinámicas sociales y culturales. En Zaragoza de Guadalupe, la reutilización de agua gris, la acumulación de basura en espacios abiertos o el uso de letrinas rudimentarias no obedecen únicamente la falta de recursos, sino también a la ausencia de información y a la carencia de procesos educativos permanentes. Por ello, la propuesta sitúa a la educación ambiental como un eje central que debe transversalizar cualquier acción técnica o institucional.

La propuesta reconoce que la salud ambiental no es un objetivo aislado, sino un componente esencial del bienestar social y del desarrollo sostenible. Mejorar las condiciones de saneamiento, garantizar el acceso a agua potable, promover la educación ambiental y fortalecer la organización comunitaria constituyen acciones indispensables para construir un entorno más justo, equitativo y resiliente. Estas medidas, además de atender las necesidades inmediatas, sientan bases duraderas para transformar la relación de la comunidad con su entorno y consolidar prácticas que favorezcan la salud colectiva.

Las estrategias de salud ambiental comunitaria y la ruta operativa deben abordarse considerando no solo los recursos limitados de la comunidad, sino también su contexto cultural, de modo que las acciones puedan ser aceptadas y sostenidas a lo largo del tiempo. El enfoque integral de las estrategias de salud ambiental no se limita a la infraestructura, sino que incorpora de manera transversal la educación ambiental; en este sentido, los pobladores de la comunidad deben actuar como agentes activos, adoptando prácticas autónomas que puedan transformar el entorno.

En este escenario, el papel de la comunidad es un factor decisivo, puesto que sin la participación de los habitantes cualquier intervención tendrá un impacto limitado y difícilmente sostenible. La creación del COSAC representa un mecanismo clave para la apropiación social de las estrategias, dado que su función focaliza la promoción de la corresponsabilidad y la toma de decisiones colectivas. La organización comunitaria fortalece la cohesión social y abre la posibilidad de gestionar recursos externos, tanto de programas gubernamentales como de organizaciones de la sociedad civil.

El caso de Zaragoza no solo representa un reto, sino también una oportunidad: la posibilidad de demostrar que, con voluntad política, corresponsabilidad comunitaria y estrategias adaptadas a la realidad local, es posible transformar las condiciones de vida y avanzar hacia la garantía efectiva del derecho a un ambiente sano y digno. Este escenario permite visualizar cómo una comunidad puede convertirse en referente de intervención ambiental si cuenta con los elementos institucionales, técnicos y sociales necesarios para impulsar cambios estructurales.

En términos de infraestructura, no es necesario depender exclusivamente de soluciones costosas o centralizadas. Tecnologías accesibles y adaptadas al contexto, como filtros domésticos, letrinas secas o biodigestores, ofrecen alternativas que pueden gestionarse localmente. Al mismo tiempo, la rehabilitación de sistemas existentes, como letrinas comunitarias o contenedores de residuos, representa una estrategia práctica para mejorar las condiciones en el corto plazo sin requerir grandes inversiones iniciales y susceptibles de mantenerse localmente.

La ruta operativa propone acciones de intervención basadas en la educación ambiental y en la mejora de la infraestructura básica en la zona. Los talleres educativos permitirán reunir a los integrantes de la comunidad y dialogar sobre la importancia de la higiene y las soluciones de saneamiento.

La relevancia de esta investigación trasciende el caso particular de Zaragoza de Guadalupe. Las condiciones observadas son comunes en muchas comunidades rurales y semiurbanas de México. Al combinar el diagnóstico socioambiental con una propuesta de acción contextualizada, este trabajo aporta bases metodológicas y operativas para proyectos que busquen garantizar el derecho a un ambiente sano en localidades con características similares.

Líneas de futuro

Para finalizar, a la luz de los resultados, es pertinente señalar algunos aspectos a considerar en investigaciones futuras en este campo. Resulta necesario replicar el estudio para incrementar el valor de la muestra, lo que permitiría ofrecer una descripción más precisa de la realidad y fortalecer la validez interna de los hallazgos.

REFERENCIAS

- Banco Mundial. (2020). *Informe sobre desarrollo y acceso a servicios básicos en América Latina*. Banco Mundial.
- Banco Mundial. (2024). *Acceso sostenible al agua potable y saneamiento en zonas rurales de México*. Banco Mundial.
- Bartram, J., & Cairncross, S. (2010). Hygiene, sanitation, and water: Forgotten foundations of health. *PLoS medicine*, 7(11), e1000367.
- Calixto, M. (2012). Educación ambiental y participación comunitaria. *Revista Mexicana de Salud Pública*, 54(3), 213-220. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000400002.
- Cámara de Diputados. (2017). *Sistema de salud y acceso a servicios básicos en México*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Castro, J. E. (2009). *Water and sanitation services: Public policy and management*. Routledge.
- Comisión Nacional del Agua [CONAGUA]. (2024). *Informe nacional del agua en México*. Gobierno de México.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL]. (2020). *Informe de pobreza y evaluación en México 2020*. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes_de_pobreza_y_evaluacion_2020_Documentos/Informe_Mexico_2020.pdf
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL]. (2022). *Índice de rezago social por localidad*. <https://www.coneval.org.mx>
- Durkheim, É. (1982). *Las formas elementales de la vida religiosa*. Fondo de Cultura Económica.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF]. (2023). *Acceso equitativo al*

- agua y saneamiento en comunidades vulnerables*. <https://www.unicef.org/mexico>
- González, L. (2020). *Planeación ambiental participativa: Guía para proyectos comunitarios*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Herrera-Horta, G. A., Gutiérrez-García, Z., Herrera-Miranda, G. L., & Horta-Muñoz, D. M. (2024). Estrategia de intervención comunitaria con enfoque “Una Salud” en un barrio vulnerable en transformación de Pinar del Río. En *I Jornada Científica Virtual de Salud Pública, unaSalud 2024 (1–30 de junio)*. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2023). *Censo de población y vivienda*. <https://www.inegi.org.mx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2013). *Conjunto de estadísticas ambientales 2013*. INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020). *Censo de población y vivienda 2020*. <https://www.inegi.org.mx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2021). *Encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares 2021*. INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2022). *Estadísticas a propósito del Día Mundial del Saneamiento*. INEGI.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010). *Home*. <https://www.gob.mx/inafed>
- Millennium Ecosystem Assessment [MEA]. (2005). *Ecosystems and human well-being*. Island Press.
- Odum, E. P., & Barrett, G. W. (2005). *Fundamentals of ecology*. Thomson Brooks/Cole.
- OpenStreetMap. (2024). *Home*. <https://www.openstreetmap.org/#map=5/4.63/-74.30>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2018). *Saneamiento y salud: datos y cifras*.

<https://www.who.int/es>

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2019). *Agua, saneamiento e higiene en la atención de la salud*. <https://www.who.int/es>

Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2021). *Salud ambiental y determinantes sociales*. <https://www.paho.org/es>

Sanitation and Water For All. (2020). *Home*. <https://www.sanitationandwaterforall.org/>

Santos, R. (2023). *Educación ambiental para el desarrollo sostenible*. Editorial Trillas.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2016). *Diagnóstico del sector ambiental en México*. SEMARNAT.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2022). *Lineamientos de gestión de residuos y protección ambiental 2022*. SEMARNAT.

Secretaría de Salud. (2020). *Lineamientos para la vigilancia epidemiológica de las enfermedades diarreicas agudas*. Dirección General de Epidemiología.

Tönnies, F. (2002). *Comunidad y sociedad*. Ediciones Península.

World Health Organization [WHO]. (2018). *Guidelines on sanitation and health*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241514705>

World Health Organization [WHO]. (2020). *WHO global water, sanitation and hygiene: annual report 2019*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/336582>

World Health Organization [WHO]. (22 de marzo de 2024). *Saneamiento*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>

ANEXO

Anexo 1. Cuestionario aplicado a la población

Información socioeconómica

1. Usted es...

a. Mujer / Hombre / No se identifica con el género binario.

2. ¿Cuántos años cumplidos tiene?

a. 1-18 años / 19 a 30 años / 31 a 40 años / 41 a 50 años / 51 a 60 años / Más de 60 años.

3. ¿Sabe leer y escribir?

a. Sí / No.

4. ¿Hasta qué nivel de estudio cursó?

a. No estudió / Primaria / Secundaria / Bachillerato – C. Técnica / Licenciatura / Posgrado.

5. ¿Habla alguna lengua indígena?

a. Sí / No.

6. ¿Sabe leer en su lengua indígena?

a. Sí / No.

7. ¿Cuántas personas habitan en esta casa, incluyéndose a usted?

a. 1 a 4 habitantes / 5 a 8 habitantes / 9 o más.

8. ¿Cuántas de las personas que habitan en esta casa saben leer y escribir, sin incluirse usted?

a. Nadie sabe leer ni escribir / Menos de la mitad / Más de la mitad / Todos saben leer y escribir.

9. ¿Dónde se atienden usted y su familia cuando se enferman?

a. IMSS / ISSSTE / Centro de salud / INSABI / Médico particular / Curandero

/ No se atiende / Otro.

10. ¿Usted escucha la radio?

a. Sí / No.

11. ¿De qué forma se entera usted de las noticias que pasan en su comunidad?

a. Por TV / Radio / Por los vecinos / Perifoneo / Carteles o medios similares.

/ Pinta bardas / Internet / Otro.

12. En el último año, ¿ha recibido información sobre medidas de higiene y saneamiento?

a. Sí / No.

13. ¿En su localidad existe algún Comité de Salud?

a. Sí / No / No sabe.

14. ¿En qué lugar se reúnen cuando las autoridades les dan información?

a. No se reúnen / En la escuela / En el ayuntamiento / En la plaza pública / En la iglesia / En el mercado / En el centro de salud / No sabe / Otro.

15. ¿Le gustaría saber más cosas sobre medidas de higiene para implementarlas en su hogar?

a. Sí / No.

Manejo de agua

1. ¿Esta vivienda cuenta con agua entubada?

a. Sí / No.

2. ¿De dónde obtiene el agua que usa para bañarse?

a. Pozo / Río o Arroyo / De la lluvia / Red pública / Pipa de agua / Otro medio.

3. ¿Su vivienda cuenta con cisterna o tinaco para guardar el agua?

a. Sí / No.

4. ¿De dónde obtiene el agua para beber?

a. Pozo / Río o Arroyo / De la lluvia / Red pública / Pipa de agua / Garrafón / Otro medio.

5. ¿De dónde obtiene el agua para cocinar?

a. Pozo / Río o Arroyo / De la lluvia / Red pública / Pipa de agua / Garrafón / Otro medio.

6. ¿Desinfecta el agua antes de beberla?

a. Sí / No.

7. ¿Cómo desinfecta el agua para beber?

a. Filtro / Hirviéndola / Cloración / Agregando Pata Coloidal / Agregando Yodo o Bromo / Otro método.

8. ¿Dónde almacena o guarda el agua que utiliza para tomar?

a. No la guarda / Cubetas / Jarras / Garrafón / Otro.

9. ¿El recipiente en el que guarda o almacena agua para beber permanece tapado?

a. Sí / No.

10. ¿Cree usted que el consumo de agua sin desinfectar puede causar algún daño a su salud?

a. Sí / No.

11. ¿Qué tipo de daños considera que podría causar?

a. No sabe / Del estómago (Diarrea) / Otro tipo de enfermedad.

Manejo y preparación de alimentos

1. ¿Se lava las manos antes de preparar alimentos?

a. Sí / No.

2. ¿Qué usa para lavarse las manos?

a. Agua / Agua y jabón / Otro.

3. Aproximadamente, ¿cuántos segundos tarda en lavarse las manos?

a. Menos de 10 seg / de 11 a 20 seg / Más de 20 seg.

4. ¿Lava y desinfecta las frutas y verduras antes de cocinarlas o comerlas?

a. Sí, siempre / A veces / No.

5. ¿Qué productos utiliza para la limpieza de superficies y utensilios (trastes) antes de preparar alimentos?

a. Agua / Agua y jabón / Cloro / Agua, jabón y cloro / Otro.

6. ¿Separa los alimentos crudos (como la carne, el pollo o pescado) de los ya cocinados?

a. Sí, siempre / A veces / No.

7. ¿Utiliza diferentes cuchillos y tablas, o los lava constantemente, para cortar verduras y carnes?

a. Sí, siempre / A veces / No.

8. ¿Cocina completamente la carne, el pollo, el pescado y el huevo?

a. Sí, siempre / A veces / No.

9. En promedio, ¿cuántos días guarda los alimentos ya preparados?

a. No los guarda / De 1 a 3 días / Más de 4.

10. ¿En que guarda los alimentos que no consume?

a. Recipientes cerrados / Recipientes sin tapa / Otro lugar.

11. ¿Dónde mantiene los alimentos cocinados que no son consumidos inmediatamente?

a. Mesa, barra, estante / En refrigeración / Otro.

12. ¿En qué lugar descongela los alimentos?

a. No los descongela / Mesa, barra, estante / En refrigeración / Otro.

13. Cuando utiliza alimentos envasados o enlatados, ¿revisa que estén en buen estado?

a. No utiliza / Sí, siempre / A veces / No los revisa.

14. ¿Revisa la fecha de caducidad de los alimentos envasados o enlatados?

a. Sí, siempre / A veces / No.

15. ¿Cada cuánto limpia su cocina o el lugar donde prepara alimentos?

a. Cada que cocina / Diario / Cada 2 a 4 días / Una vez a la semana / Una vez al mes / No limpia.

16. ¿Cada cuánto lava o desinfecta los trapos de cocina?

a. Cada que cocina / Diario / Cada 2 a 4 días / Una vez a la semana / Cada que se ven sucios / No los lava.

17. ¿Las mascotas o los animales de patio pueden ingresar a la cocina o lugar donde se preparan los alimentos?

a. No tiene mascotas / Sí, siempre / A veces / No.

18. ¿Cree usted que el consumo de alimentos puede causar algún daño a su salud?

a. Sí / No.

19. ¿Qué tipo de daños considera que podría causar?

a. No sabe / Enfermedades del estómago / Otro tipo de enfermedades.

Manejo de residuos o basura

1. ¿Esta localidad cuenta con servicio de recolección de basura (camión que recolecta la basura)?

a. Sí / No.

2. ¿Cada cuántos días pasan a recoger la basura?

a. Diario / Cada 2 a 4 días / Una vez a la semana / Cada 15 días / No sabe.

3. En general, ¿qué le hace a la basura que se genera en su vivienda?

a. La separa / Espera el servicio de recolección / La quema / La deja en alguna calle / La entierra / Otro.

4. ¿En su vivienda se separan los residuos como el cartón, las latas o el vidrio?

a. Sí / No.

5. En su vivienda ¿separan la basura orgánica de la inorgánica?

a. Sí / No.

6. ¿Qué le hace a su basura orgánica?

a. La tira con la demás basura / En bolsa por separado / Hace composta / Se la da de comer a los animales / Nada / Otro.

7. ¿Sabe cómo hacer una composta?

a. Sí / No.

8. ¿Qué le hace a su basura inorgánica?

a. La tira con la demás basura / En bolsa por separado / Reúsa o reutiliza / Nada.

Manejo de excretas

1. ¿A dónde va al baño?

a. Sanitario / Sanitario del vecino / A ras del suelo / Otro.

2. ¿La vivienda tiene drenaje?

a. Sí / No.

3. ¿A dónde está conectado el drenaje de su vivienda?

a. Red pública / Fosa séptica / Tubería / Hoyo negro / Otro.

4. ¿Cada cuánto hace la limpieza en su letrina, sanitario o baño?

a. Diario / Cada 2 a 3 días / Cada 4 o 5 días / 1 vez a la semana / Cada 15 días / 1 vez al mes / No hace limpieza.

5. Al realizar la limpieza de su sanitario o baño, ¿qué productos utiliza?

a. Jabón / Jabón y cloro / Jabón y pinol / Jabón y ácido muriático / Otro.

6. ¿Cuándo se lava las manos?

a. Antes de comer / Después de ir al baño / Cuando prepara alimentos / Siempre.

7. ¿Qué les hace a los residuos que se generan en el baño?

a. No tiene baño / Los tira en el excusado / Los tira servicio de recolección / Los quema / Los entierra / Los tira en cualquier lugar / Nada / Otro.

8. En esta comunidad, ¿hay personas que defequen al aire libre?

a. Sí / No / No sabe.

9. ¿Qué le hace a las excretas o heces de sus mascotas o animales de patio?

a. No tiene mascotas / Los tira en servicio de recolección / Lo usa como abono / Los quema / Los entierra / Nada / Otro.

Control de fauna nociva

1. ¿Sabe qué es la fauna nociva?

a. Sí / No.

2. En los últimos tres meses, ¿ha observado en su vivienda la presencia de ratones, cucarachas o insectos?

a. Sí / No.

3. ¿Cómo previene que aparezcan o elimina de su vivienda a los ratones, cucarachas o insecto?

a. Haciendo limpieza / Fumiga su vivienda / Usa veneno para plagas / Usa protecciones en las puertas / Nada / Otro.

4. ¿Dónde cree usted que se reproduzcan los ratones, cucarachas u otros insectos?

a. Lugares sucios / En la basura / En el drenaje / En el campo / En el patio / En los corrales / En la casa de los vecinos / Otro.

5. ¿Tiene animales de patio o corral?

a. Sí / No.

6. ¿Sus animales de patio o corral están encerrados en lugares específicos para ellos, por

ejemplo, en corrales, chiqueros o gallineros?

a. Sí, todos los animales / Sí, algunos animales / No.

7. ¿Vacuna y/o desparasita a sus animales de patio o corral?

a. Sí / No.

8. ¿Hace limpieza alrededor de su vivienda?

a. Sí / No.

9. ¿Cada cuánto hace limpieza alrededor de su vivienda?

a. Diario / 2 a 3 veces por semana / Una vez a la semana / Cada 15 días / No hace limpieza alrededor de su vivienda.